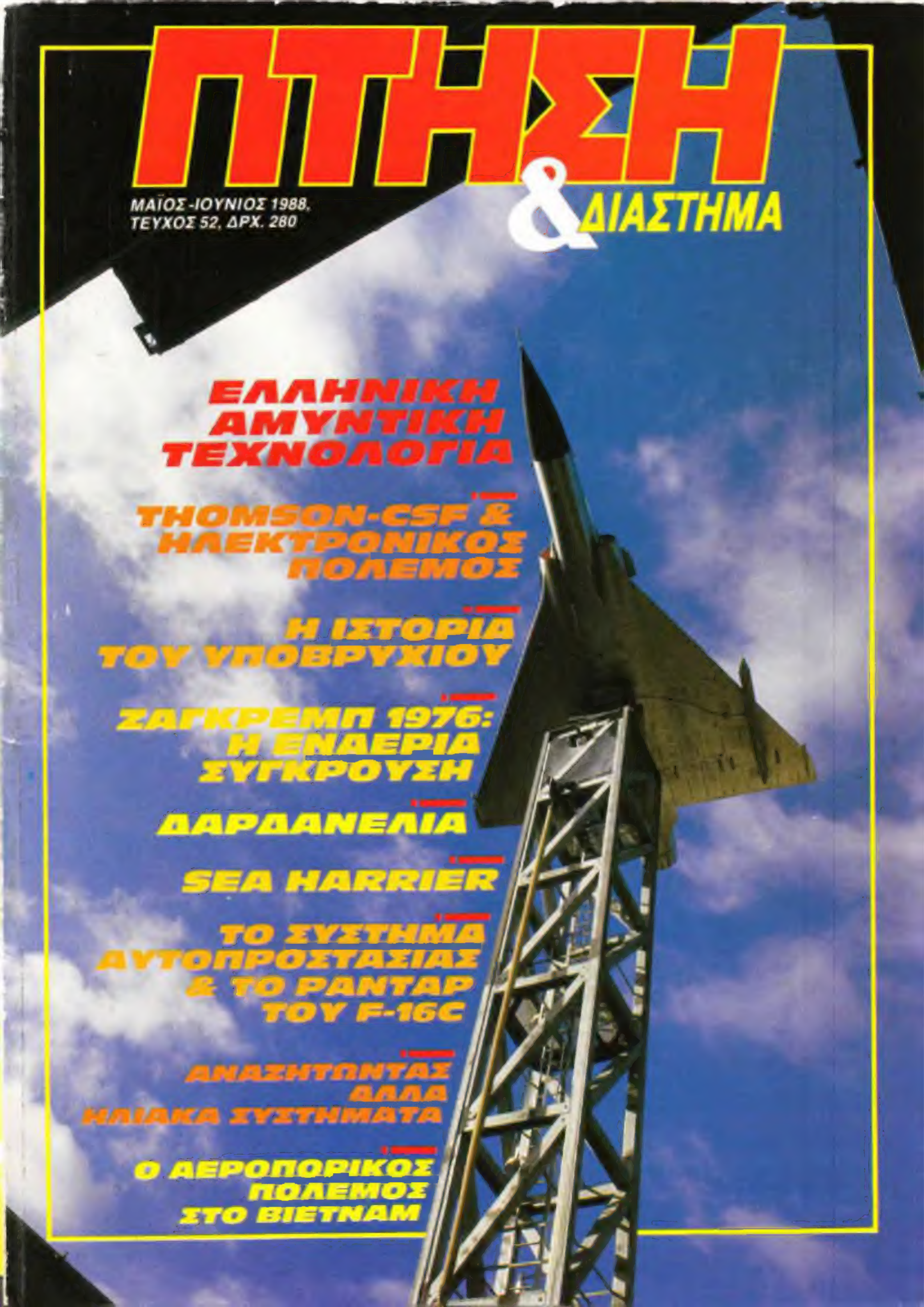
# ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ

ΜΑΪΟΣ-ΙΟΥΝΙΟΣ 1988,
ΤΕΥΧΟΣ 52, ΔΡΧ. 280



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΜΥΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

THOMSON-CSF & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΥ

ΖΑΓΚΡΕΜΠ 1976: Η ΕΝΑΕΡΙΑ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

ΔΑΡΔΑΝΕΛΙΑ

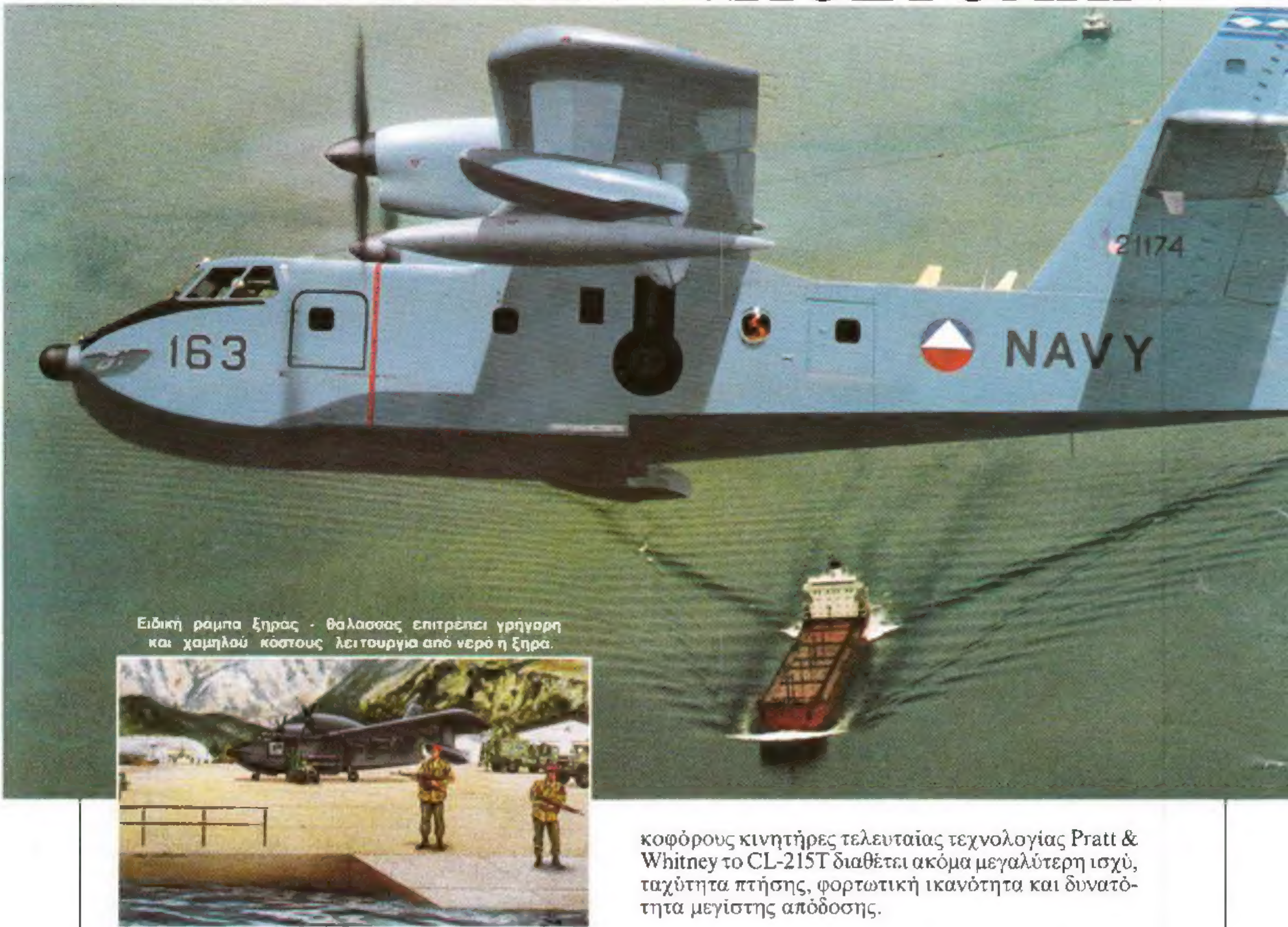
SEA HARRIER

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ & ΤΟ ΡΑΝΤΑΡ ΤΟΥ F-16C

ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΑΛΛΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ο ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟ ΒΙΕΤΝΑΜ

# ΤΟ ΕΙΔΙΚΟ ΣΚΑΦΟΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ




Ειδική ράμπα ξηράς - θαλάσσας επιτρέπει γρήγορη και χαμηλού κόστους λειτουργία από νερό ή ξηρά.

Το Canadair CL-215T είναι πραγματικά αμφίβιο. Δεν έχει ανάγκη διαδρόμων προσγείωσης. Χρησιμοποιείται παντού. Εξαιρετικά ευέλικτο. Γι' αυτούς και για περισσότερους λόγους έχει μοναδικά προσόντα για να φέρνει σε πέρας μια μεγάλη ποικιλία στρατιωτικών αποστολών.

Το CL-215T είναι ιδανικό για μεταφορά στρατιωτών, αποστολές ASV/ASW, SAR, θαλάσσια και παράκτια περιπολία και τακτικές αποστολές. Οι αμφίβιες ικανότητές του εξασφαλίζουν μικρή πιθανότητα επιβίωσης σε θαλάσσιο περιβάλλον. Το CL-215T μπορεί να χρησιμοποιείται εύκολα από αερολιμένες ή θαλάσσια λιμάνια χαμηλού κόστους, όρμους ή απομονωμένα αεροδρόμια. Μεταφέρει πάνω από τέσσερις τόννους εφοδίων, πάνω από πέντε τόννους φορτίου ή μέχρι 35 στρατιώτες.

Η ανθεκτική άτρακτος αυτού του πολύπλευρης χρήσης αεροσκάφους έχει αποδείξει την αξία της σε τέσσερεις ηπείρους, σε πολυάριθμους πολιτικούς και στρατιωτικούς ρόλους. Τώρα, με τους στροβιλοελικοφόρους κινητήρες τελευταίας τεχνολογίας Pratt & Whitney το CL-215T διαθέτει ακόμα μεγαλύτερη ισχύ, ταχύτητα πτήσης, φορτωτική ικανότητα και δυνατότητα μεγίστης απόδοσης.

Για περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήσετε με: Canadair Inc., CL-215 Marketing, P.O. Box 6087, Station "A", Montreal, Quebec, Canada H3C 3G9. Tel. (514) 744.1511. Telex: 05/826.747.

## Canadair CL-215T Το πιο πολύπλευρο αμφίβιο αεροσκάφος στον κόσμο

canadair

# ΠΤΗΣΗ

ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ: 1979

ΕΚΔΟΤΗΣ
**Σόφη Καθαθά**

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
**Κώστας Καθαθάς**

ΑΡΧΙΣΥΝΤΑΚΤΗΣ
**Σωτήρης Κωνσταντινίδης**

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
**Γιώργος Κουράσης**
**Ζωή Δημητρακέλλη**

ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ-ΔΙΑΦΗΜΙΣΕΙΣ
**Σόφη Καθαθά**
**Δημήτρης Γιαννάκης**
**Γιάννης Βρόντος**

ΣΥΝΕΡΓΑΣΤΗΚΑΝ
**Σταύρος Αβράμογλου**
**Θανάσης Βέμπος**
**Στρατης Γεωργόπουλος**
**Γιώργος Γρηγορόπουλος**
**Τάσος Γκουριώτης**
**Χρήστος Κουταλιανός**
**Αλέκος Λυράκης**
**Γιάννης Μανσόλας**
**Γιώργος Στάμκος**
**Τάσος Παπαγεωργίου**
**Σωτήρης Πουλής**
**Μιχάλης Σταυρόπουλος**
**Στέφανος Τσολακίδης**
**Μέγας Τσώνος**
**Πάνος Φιλιππακόπουλος**
**Χάρης Χαρούσης**
**Γιώργος Χριστογιαννάκης**

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
**Κώστας Καθαθάς**
**Βασίλης Γιαννακόπουλος**

ΜΟΝΤΑΖ
**Δώρα Σιλιβίστρα**
**Μανώλης Καστρινάκης**

ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
**Πέτρος Μεϊντάνης**

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
**Πέλη Κουκουτού**

Το περιοδικό «**ΠΤΗΣΗ**» εκδίδεται από την «**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ**» **Α.Ε.**, Γοργίου 6 & Αναπαύσεως Αθήνα 116 36, τηλ. 92.30.832 • Η «**ΠΤΗΣΗ**» κυκλοφορεί σ' όλη την Ελλάδα την 20η ημέρα του κάθε μονού μήνα • Διάθεση - Διανομή: Κεντρικό Πρακτορείο Ημερησίου και Περιοδικού Τύπου Α.Ε., Σοφοκλέους 41, Τηλ. 52.25.865 • Υπεύθυνος σύμφωνα με το νόμο: Κώστας Καθαθάς, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 • Εκτύπωση: ΙΩΝΙΑ Εκτυπωτικαί Επιχειρήσεις Α.Ε., Φραγκοκλησιάς 7, 151 25 Μαρούσι. Τηλ. 68.26.682 • Φωτοστοιχειοθεσία: ΑΡΧΕΤΥΠΟ, Διδότου 28, 106 62, τηλ. 36.37.162, 36.14.154, GRAFFITI, Βουλιαγμένης 13 & Περραιβού 10, Αθήνα, τηλ. 92.24.43, 32.44.467 • Χειρόγραφα, διαφάνειες και φωτογραφίες που στέλνονται για δημοσίευση δεν επιστρέφονται, ανεξάρτητα εάν δημοσιευθούν ή όχι • Λόγω στενότητας χώρου το περιοδικό διατηρεί το δικαίωμα να περικόπτει επιστολές που δημοσιεύονται χωρίς όμως να αλλοιώνεται ή να μεταβάλλεται το νόημα που περιέχουν • Οι απόψεις που εκφράζονται στα ενυπόγραφα άρθρα δεν εκφράζουν απαραίτητα τη γνώμη του περιοδικού • Απαγορεύεται η αναδημοσίευση άρθρων, τμημάτων άρθρων, σχεδίων και φωτογραφιών χωρίς την έγγραφη άδεια του περιοδικού.

• «**FLIGHT**» manazine is published on the 3rd week of every second month, 6 times a year by «**TECHNICAL PRESS**» **S.A.**, 6 Gorgioy Str., Athens 116 36, Greece, tel 92.30.832 (3 lines), telex 222198 TECH GR • All Editorial correspondance should be addressed to Mr. Costas Cavathas, Editorial-Director • All foreign advertising orders should be addressed to: MOENCH PUBLISHING GROUP, Heilsbachstrasse 26, P.O. Box 140261, D-5300 BONN 1, Federal Republic of Germany.

• ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΧΡΟΝΟ ΕΛΛΑΔΑ 1680 δρχ., ΤΡΑΠΕΖΕΣ-ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ 2500 δρχ., ΕΥΡΩΠΗ 2500 δρχ. ($20 δολάρια ΗΠΑ), ΑΜΕΡΙΚΗ-ΚΑΝΑΔΑΣ-ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ-ΑΣΙΑ 3000 δρχ. ($ 25 δολάρια ΗΠΑ). Εμβάσματα-Επιταγές: Πέλη Κουκουτού, Γοργίου 6 Αθηνα 116 36.

Η συνδρομή εξωτερικού θα πρέπει να σταλεί με τραπεζική επιταγή (bank cheque) με το αντίστοιχο ποσό σε συνάλλαγμα.

**ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΕΥΧΩΝ:** Παλιά (και καινούργια) τεύχη της «**ΠΤΗΣΗΣ**» κοστίζουν τώρα 260 δρχ. και μπορείτε να τα βρείτε στα γραφεία μας. Αν θέλετε να τα λάβετε σπίτι σας, θα πρέπει να μας στείλετε και τα ταχυδρομικά τέλη, που φτάνουν τις 30 δρχ. για κάθε τεύχος. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να στείλετε ταχυδρομική επιταγή στη διεύθυνσή μας, Γοργίου 6, Αθήνα 116 36 στην οποία να σημειώνετε τον αριθμό του τεύχους και την ένδειξη «**ΠΤΗΣΗ**» • Τα τεύχη 1-18 και το 22 έχουν εξαντληθεί.


# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ


## ΜΑΪΟΣ-ΙΟΥΝΙΟΣ 1988, ΤΕΥΧΟΣ 52, ΔΡΧ. 280





### ΣΤΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Για να αποκτήσουν τα νέα μαχητικά αεροσκάφη τα ηλεκτρονικά συστήματα που θα τα προστατεύουν αποτελεσματικά από τις σύγχρονες απειλές, απαιτούνται εξαντλητικές δοκιμές στον αέρα αλλά και στο έδαφος. Η «ΠΤΗΣΗ» επισκέφθηκε τις εγκαταστάσεις Ηλεκτρονικού Πολέμου της Thomson-CSF στη Γαλλία και στο άρθρο που ξεκινά από τη σελίδα 26, μπορείτε να διαβάσετε τις εντυπώσεις μας. Εδώ φαίνεται ο πύργος δοκιμών στο κέντρο Megam, στην περιοχή της Βρετάνης. Η φωτογραφία τραβήχτηκε από το εσωτερικό του κτιρίου. (Slide: Σ.Κ.)

### 44. JAWS

Το υποβρύχιο αποτελεί το πιο αθόρυβο και θανατηφόρο όπλο ενός ναυτικού πολέμου. Η εξέλιξή του από τα πρώτα χρόνια της εμφάνισής του μέχρι τις μέρες μας, αποτελεί μια συναρπαστική ιστορία. Από τον πρώτο στο δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και μέχρι τα σύγχρονα πυρηνικά υποβρύχια η σημασία του σε τακτικό και στρατηγικό επίπεδο αυξάνει αντιστρόφως ανάλογα από το θόρυβο που προκαλεί η πλεύση του.




### 22. APG-68 & ASPJ

Το ραντάρ και το σύστημα αυτοπροστασίας ενός αεροσκάφους αποτελούν τα πιο ζωτικά όργανα στην προσπάθεια επιβίωσής του σε περιβάλλον μάχης. Το ραντάρ APG-68 και το σύστημα αυτοπροστασίας ASPJ, που εξοπλίζουν το F-16C εξετάζονται εδώ με τη μεγαλύτερη δυνατή λεπτομέρεια.



### 30. ΔΑΡΔΑΝΕΛΙΑ

Η στενή θαλάσσια λωρίδα που συνδέει το Αιγαίο με τη Μαύρη Θάλασσα αποτέλεσε και αποτελεί ένα χώρο με τεράστια στρατηγική σημασία. Από τα πρώτα κιόλας χρόνια της ιστορίας υπήρξε χώρος διεκδίκησης και συγκρούσεων.
Το διαμορφωμένο πλέον status quo αυτής της περιοχής, δημιουργεί ένα άλλου είδους συσχετισμό μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων, της Τουρκίας και των υπόλοιπων χωρών που την περιβάλλουν.



### 26. THOMSON - CSF & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Μια επίσκεψη στη μεγαλύτερη εταιρία ηλεκτρονικών κατασκευών της Γαλλίας αποτελεί αναμφισβήτητα ένα σημαντικό γεγονός. Όμως ακόμα πιο σημαντικό είναι όταν επισκέπτεσαι το τμήμα ηλεκτρονικού πολέμου της Thomson-CSF όπου και χρησιμοποιείται η τελευταία λέξη της τεχνολογίας στον τομέα των ηλεκτρονικών. Σας μεταφέρουμε τις εντυπώσεις μας από τα άδυτα εργαστήρια κατασκευής των μοντέρνων «αόρατων» όπλων, που η σημασία τους πλησιάζει ή και ξεπερνάει αυτή των ορατών.



### 34. SEA HARRIER

Το αεροσκάφος κάθετης αποπροσγείωσης που έχει αποδείξει επανηλειμμένα τις τεράστιες δυνατότητές του σε συνθήκες μάχης, παρουσιάζεται αναλυτικά και με κάθε λεπτομέρεια. Η συμμετοχή του στον πόλεμο των Φόκλαντς αποτέλεσε ίσως τον πιο καθοριστικό παράγοντα στην επικράτηση των βρετανικών δυνάμεων. Διαβάστε για την ιστορία και το μέλλον του «Λαγωνικού της θάλασσας».





### 50. ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Ο κόσμος που μας περιβάλλει και οι νόμοι που τον διέπουν είναι ένα ερωτηματικό που απασχόλησε και απασχολεί τον άνθρωπο. Η Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας που ανέπτυξε ο Αϊνστάιν στις αρχές του αιώνα μας, ανατρέπει την ορθολογική θεωρία του Newton και ερμηνεύει τον κόσμο μας εξετάζοντάς τον από την προοπτική που τον τοποθετεί σαν εξάρτημα του Σύμπαντος.

## Ο «Κλάδος Ελαίας» επανέρχεται Δριμύτερος

Η νέα περίοδος «φιλίας» με την Τουρκία αμέσως μετά τις συνομιλίες στο Νταβός εγκαινιάζει ένα εντελώς νέο κεφάλαιο και μια ολότελα διαφορετική αντιμετώπιση του προβλήματος με τον γείτονα εξ Ανατολών.
Κύριο συστατικό αυτής της νέας αντιμετώπισης είναι η μονομερής και παντοειδής υποχώρηση των ελληνικών θέσεων μπροστά σε μια έντονα αμφιλεγόμενη και κυρίως αντιφατική τουρκική ένδειξη φιλίας.
Όλοι θυμόμαστε πολύ καλά ότι ο κ. Οζάλ είχε τείνει και στο παρελθόν επανειλημμένα «Κλάδο Ελαίας» προς την Αθήνα αλλά δεν αργήσαμε να αντιληφθούμε πόσο μεγάλα ήταν τα αγκάθια που έκρυβε αυτός ο περίφημος κλάδος, καθώς οι προκλήσεις συνεχίστηκαν εντονότερες.
Ο κλάδος ελαίας επανήλθε φαίνεται δριμύτερος στο Νταβός, αλλά για ακαθόριστους ακόμα λόγους αυτήν τη φορά έγινε δεκτός. Οι επιπτώσεις αυτής της νέας πολιτικής μάλλον δεν θα αργήσουν να φανούν.
Αρχικά δεν είναι δύσκολο να αντιληφθεί κανείς ότι η «προσέγγιση» μεταξύ Ελλάδας - Τουρκίας, χωρίς να έχει σημειωθεί έστω και η ελάχιστη ένδειξη διαλλακτικότητας από την πλευρά της Άγκυρας εξυπηρετεί εκατέρωθεν συμφέροντα - και κυρίως πολιτικά συμφέροντα.
Το ιδιάζον στοιχείο όμως στην όλη υπόθεση είναι ότι ο διάλογος γίνεται «ανοικτός», χωρίς δεσμεύσεις σε συνθήκες και συμφωνίες. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι δεν αναμένεται κάποιο αποτέλεσμα από τις επαφές, που να έχει σχέση με τις χρόνιες διαφορές με την Τουρκία.
Το ερώτημα είναι ποιό θα μπορούσε να είναι μακροπρόθεσμα το αποτέλεσμα αυτού του διαλόγου.
Σε πρώτη φάση η Τουρκία εμφανίζεται κερδισμένη αφού ικανοποιείται το πάγιο αίτημά της να «καθήσουμε επιτέλους στο τραπέζι των διαπραγματεύσεων». Έτσι λοιπόν η Αθήνα παίζει ουσιαστικά το παιχνίδι της Άγκυρας αποδεχόμενη ένα διάλογο εφ' όλης της ύλης, ξεκινώντας από «ανώδυνα» θέματα, όπως Τουρισμός, πολιτιστικές ανταλλαγές εμπόριο, κ.λπ.
Εδώ όμως θα πρέπει να αναρωτηθούμε για την ε ι λ ι κ ρ ί ν ε ι α των προθέσεων της Τουρκίας. Την ίδια στιγμή που συνεδρίαζε η ελληνοτουρκική επιτροπή για τις ασκήσεις στο Αιγαίο, στις αρχές Απριλίου, γινόταν πληθώρα τουρκικών παραβιάσεων του εθνικού εναέριου χώρου, καθώς και αερομαχίες μεταξύ ελληνικών και τουρκικών αεροσκαφών, με πραγματικό κίνδυνο ανταλλαγής πυρών.
Μόνο μεταξύ 16 και 29 Μαρτίου έγιναν στο Αιγαίο συνολικά 29 τουρκικές παραβιάσεις, και αντίστοιχες αναχαιτίσεις από ελληνικά αεροσκάφη.
Δεν θα ήταν λοιπόν ένα πολύ πιο έμπρακτο και αξιόπιστο δείγμα καλής θέλησης εκ μέρους της Άγκυρας, ο τερματισμός αυτών των προκλήσεων;
Όμως όχι. Οι προκλήσεις συνεχίζονται και θα συνεχίζονται. Το Πίρι-Ρέις ίσως ξαναβγεί πολύ σύντομα στο Αιγαίο. Και ο Τούρκος υπουργός Εξωτερικών θα συνεχίζει να αναιρεί όσα είχε πει την προηγούμενη ο Οζάλ, ή το αντίστροφο.
Και παρ' όλα αυτά εμείς δεχόμαστε ως ειλικρινείς τους γείτονες και είμαστε έτοιμοι να συνεργαστούμε μαζί τους σε πάρα πολλούς τομείς. Και την άλλη ημέρα θα προσπαθούμε να πείσουμε το ΝΑΤΟ και την ΕΟΚ ότι υπάρχει ορατή τουρκική απειλή και θα ζητάμε από τους Αμερικανούς να μας εξασφαλίσουν ρητά τα ανατολικά μας σύνορα για να υπογράψουμε συμφωνία παραμονής των βάσεων. Ας μην τρέφουμε αυταπάτες. Η Τουρκία δεν πρόκειται για παράδειγμα να αποχωρήσει από την Κύπρο αν δεν εξασφαλίσει ανταλλάγματα που η ικανοποίησή τους είναι βέβαιο ότι θα δημιουργήσει μία πολύ χειρότερη κατάσταση για την Ελλάδα από αυτή που ισχύει σήμερα.
Άλλωστε οι γείτονες προχωρούν πάντα χωρίς να παραχωρούν.
Οι απαιτήσεις και οι διεκδικήσεις τους παραμένουν τόσο μεγάλες που ακόμα και στην περίπτωση που τις μειώσουν κάπως, το υπόλοιπο που θα απομείνει θα είναι πολύ μεγάλο για να το «καταπιεί» η Ελλάδα.
Έτσι λοιπόν φθάνουμε στην πρόσφατη στροφή της ελληνικής εξωτερικής πολιτικής προς την Τουρκία όπου απλώς δεχόμαστε ένα «διάλογο για το διάλογο», χωρίς ουσιαστική ελπίδα «εκλογίκευσης» των Τούρκων. Θα ήταν άλλωστε ουτοπία αν δεχόμασταν ότι η επί σειρά ετών δομημένη τουρκική πολιτική σε ότι αφορά την Ελλάδα θα άλλαζε έτσι ξαφνικά, ακόμα και αν δεχθούμε ότι η προοπτική ένταξης της Τουρκίας στην ΕΟΚ θα έκρινε πιο διαλλακτική τη στάση της Άγκυρας.
Η στάση των Τούρκων είναι σίγουρο ότι θα αλλάξει, προκειμένου να πετύχουν όλα αυτά για τα οποία επιθυμούσαν τόσο διακαώς να ξεκινήσει ο διάλογος.
Όμως είναι αδύνατο να αλλάξει η μακροπρόθεσμη επεκτατική πολιτική τους, η οποία δεν είναι απαραίτητο να εκφράζεται πάντοτε ως απειλή πολέμου.
Ο πόλεμος είναι πλέον ξεπερασμένη μέθοδος επίλυσης των διαφορών μεταξύ δύο χωρών. Συνήθως καταφεύγουν - και επιμένουν - σ' αυτόν κράτη του επιπέδου Ιράν και Ιράκ. Βέβαια το επίπεδο της Ελλάδας και της Τουρκίας δεν είναι ακριβώς το ίδιο αλλά δεν θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο βαθμός ανάπτυξης, η μόρφωση και ο πολιτισμός των δύο λαών είναι τέτοιος που να αποτρέπει το ενδεχόμενο ενός πολέμου.
Εκείνο που φαίνεται να διαφεύγει πολύ εύκολα είναι ότι διαπραγματευόμενοι ή έστω «διαλεγόμενοι» με τους Τούρκους, ουσιαστικά διαπραγματευόμαστε με δύο διαφορετικές εξουσίες που συχνά η μία έρχεται σε σύγκρουση με την άλλη: Πρόκειται βέβαια για την πολιτική και τη στρατιωτική ηγεσία.
Δυστυχώς για μας τους Έλληνες, η δεύτερη παραμένει ακόμα πανίσχυρη και επηρεάζει τρομακτικά την εξωτερική πολιτική της Τουρκίας. Ο γιγαντισμός των τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων τα τελευταία χρόνια επιβεβαιώνει το γεγονός αυτό και παράλληλα δείχνει τα πολλαπλά επιτεύγματα της Τουρκίας.
Η συνεχής αύξηση των τουρκικών ενόπλων δυνάμεων εξυπηρετεί πολλούς στόχους:
Πρώτον ενισχύει το ρόλο της Τουρκίας σαν «χωροφύλακα» της Δύσης στη Μέση Ανατολή αλλά και σαν δυναμικό μέλος του ΝΑΤΟ, με τον πολυαριθμότερο στρατό ξηράς στην Ευρώπη.
Δεύτερον αυξάνει το ειδικό βάρος της τουρκικής εξωτερικής πολιτικής προς κάθε κατεύθυνση και - κυρίως - προς την Ελλάδα.
Τρίτον, αναγκάζει τη χώρα μας να δαπανά τεράστια ποσά για την άμυνα, με αποτέλεσμα να παραμένει στάσιμη η οικονομία μας. Αντίθετα η τουρκική οικονομία έχει τα περιθώρια για μεγάλες αμυντικές δαπάνες αφού ήδη αναπτύσσεται με πενταπλάσια ταχύτητα από τη δική μας. Κάθε χρόνο!
Τέταρτον αποστρέφει το ενδιαφέρον του Τουρκικού λαού από τα έντονα πολιτικά και οικονομικά προβλήματα των χαμηλότερων τάξεων και Πέμπτο και ίσως πιο ενδιαφέρον δημιουργεί θέσεις εργασίας, πηγές κέρδους και προοπτικές ανάπτυξης πολεμικών βιομηχανιών με μακροπρόθεσμα συναλλαγματικά και στρατηγικά οφέλη.
Οι πολύ καλές σχέσεις της Τουρκίας με το Πακιστάν δεν είναι άσχετες με τα παραπάνω. Όπως δεν είναι άσχετο και το πρόγραμμα πυρηνικής ενέργειας που έχει βάλει μπροστά η Άγκυρα, καθώς και η αποδεδειγμένη πλέον συνεργασία Τουρκίας και Πακιστάν για την κατασκευή ατομικής βόμβας.
Αποτελεί κοινό μυστικό πλέον ότι οι χώρες που διαθέτουν ή θα διαθέτουν σύντομα ατομικές βόμβες είναι ήδη τόσες πολλές, ώστε μας περιμένουν αρκετές - δυσάρεστες - εκπλήξεις στο μέλλον.
Τα πράγματα λοιπόν κάθε άλλο παρά ευοίωνα διαγράφονται για την Ελλάδα και δυστυχώς ο δρόμος της καλής θέλησης και της σύσφιγξης των εμπορικών σχέσεων δεν είναι καθόλου βέβαιο ότι θα μας εξασφαλίσουν από μελλοντικές εκπλήξεις, όχι απαραίτητα πολεμικής φύσεως.
Η μόνη διέξοδος κατά τη γνώμη μας είναι η πλήρης δραστηριοποίηση της χώρας σε όλους τους τομείς που παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην ενίσχυση της άμυνας της η οποία άλλωστε αποτελεί και την πρώτη προτεραιότητα, προκειμένου να μπορούμε να συζητάμε για ανάπτυξη οικονομίας, πολιτιστικά κ.λπ.
Όσο αφήνουμε να περνά ανεκμετάλλευτος ο καιρός, τόσο άσχημα ετοιμάζουμε το μέλλον της χώρας. Προς το παρόν επικρατεί υπέρ το δέον νιρβάνα εφησυχασμός και αυτοπεποίθηση με γυάλινα πόδια.

**Σ.Κ.**

## Γιατί χρειαζόμαστε τις Φρεγάτες

Το φαινόμενο επαναλαμβάνεται μετά από κάθε μεγάλη αγορά πολεμικού υλικού. Ο «Τύπος», που μέχρι τότε ελάχιστα έχει ασχοληθεί με το θέμα, εμφανίζει μία εκπληκτική ομοψυχία στην απόρριψη της αναγκαιότητας της αγοράς, επιστρατεύοντας κάθε είδους επιχειρήματα που εκτείνονται από τη χαμένη ευκαιρία απόκτησης νέων νοσοκομείων μέχρι τις καταστροφικές συνέπειες στην εξωτερική πολιτική που θα μπλεχτεί στα πλοκάμια της εξάρτησης και των ξένων κέντρων αποφάσεων.
Συνήθως οι κρίσεις προέρχονται από ανθρώπους που δεν έχουν καμία ειδική γνώση για το αντικείμενο, αλλά αποφασίζουν να ασχοληθούν κάθε φορά που πρέπει να προωθηθούν συγκεκριμένα συμφέροντα, διαφορετικού «εκτοπίσματος», π.χ. από το εκτόπισμα των φρεγατών.
Στην περίπτωση ακριβώς της αγοράς των νέων φρεγατών, το φαινόμενο πήρε ανησυχητικές διαστάσεις. Αυτήν τη φορά επιστρατεύθηκαν και δήθεν ειδικοί, που δεν δίστασαν να βάλουν την υπογραφή τους σε άρθρα που βρίθουν από ανακρίβειες και εμπαθείς κρίσεις.
Γιατί σαν τι άλλο μπορεί να εκληφθεί η άποψη ότι οι φρεγάτες είναι «κατάλληλες μόνο για δεξιώσεις» και ότι η αγορά τους αποβλέπει στην εξύψωση «του πρεστίζ των ναυάρχων»;
Είναι τόσο μεγάλη λοιπόν η εθελοτυφλία ορισμένων ώστε να υποβιβάζουν ένα τόσο σοβαρό θέμα στο επίπεδο κουτσομπολιού και ανταγωνισμού μεταξύ ναυάρχων και πτεράρχων ή ναυάρχων και στρατηγών;
Έφτασαν μέχρι και του σημείου να αμφισβητούν τη χρησιμότητα του Πολεμικού Ναυτικού!
Και όλα αυτά συμβαίνουν σε μια χώρα που αν κάτι τη χαρακτηρίζει είναι η θάλασσα και οι σχέσεις των ανθρώπων της μ' αυτή σε όλες τις μορφές της ανθρώπινης δραστηριότητας.
Η «ΠΤΗΣΗ» για άλλη μια φορά δεν πρόκειται να ακολουθήσει το δρόμο των κραυγών, των μικρών ή μεγάλων συμφερόντων και των πολιτικών σκοπιμοτήτων.
Κι αυτό γιατί συνηθίζουμε να χρησιμοποιούμε επιχειρήματα. Όχι απ' αυτά που απευθύνονται στο συναίσθημα αλλά στη λογική, αφήνοντας τον αναγνώστη να βγάλει μόνος τα συμπεράσματά του, όποια κι αν είναι αυτά.
Τι θα έλεγε λοιπόν σήμερα ο Θεμιστοκλής, ο Μιαούλης ή ο Κουντουριώτης αν τους ετίθετο το ερώτημα συνειδητής υποβάθμισης του ρόλου του Πολεμικού Ναυτικού;
Ή μήπως η γνώμη τους δεν θα είχε πια

σημασία, καθώς η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει «εναλλακτικές λύσεις»;
Πολύς λόγος γίνεται για τις τεράστιες δυνατότητες της Αεροπορίας σε σημείο που να υπονοεί ότι θα μπορούσε να υποκαταστήσει το Ναυτικό.
Είναι άραγε κάτι τέτοιο εφικτό; Και αν ναι με τι κόστος;
Μπορεί άραγε η Αεροπορία να βρίσκεται παντού και πάντα, να εξασφαλίζει πλήρη αεροπορική υπεροχή, να προσβάλλει ταυτόχρονα στόχους και στον αέρα και στο έδαφος και στη θάλασσα και παράλληλα να μεταφέρει μεγάλο όγκο ενισχύσεων στα πεδία των μαχών;
Υπάρχουν άραγε σύγχρονα παραδείγματα μιας τέτοιας πρακτικής που να εφαρμόζεται σε οποιαδήποτε χώρα του κόσμου; Νομίζουμε πως όχι.
Σημασία λοιπόν έχει μια εξισορροπητική σχέση μεταξύ των τριών Όπλων και ο τέλειος συνδυασμός τους στις σωστές αναλογίες, ώστε να επιτυγχάνεται το μέγιστο αποτέλεσμα στις εκάστοτε συνθήκες.
Η γνώμη μας είναι ότι στις συνθήκες του Αιγαίου το Πολεμικό Ναυτικό πρέπει να έχει ένα σχετικό προβάδισμα.
Και αυτό γιατί η θάλασσα αποτελεί το «γήπεδό» μας. Όσες φορές μεταφέραμε τον πόλεμο στη θάλασσα επιτύχαμε εντυπωσιακές νίκες. Κι αυτό έγινε κατά τους Περσικούς πολέμους, στον πόλεμο της ανεξαρτησίας το 1821 και στους Βαλκανικούς Πολέμους του 1912-13.
Αντίθετα πληρώσαμε πάντα πολύ ακριβά κάθε φορά που αμελήσαμε το ναυτικό. Αυτό έγινε στα τελευταία χρόνια της Βυζαντινής αυτοκρατορίας και είχε σαν αποτέλεσμα τη σταδιακή συρρίκνωσή της μέχρι την τελική πτώση της.
Χρειαζόμαστε όμως ένα Ναυτικό με φρεγάτες; Η φιλοσοφία κάποιων δημοσιογραφικών γραφείων και ορισμένων συνταξιούχων ναυάρχων και στρατηγών φαίνεται ότι στηρίζει ένα Ναυτικό μικρών σκαφών που δεν θα είναι ικανό εκτός των άλλων να ενοχλήσει σοβαρά μια συγκεκριμένη δύναμη με συμφέροντα στην περιοχή μας.
Το κύριο επιχείρημα είναι ότι οι φρεγάτες είναι σκάφη μεγάλα και δυσκίνητα για τις συνθήκες μιας κλειστής θάλασσας όπως το Αιγαίο.
Και βέβαια το Αιγαίο μπορεί να είναι κλειστή θάλασσα αλλά δεν είναι «λίμνη», ούτε οι φρεγάτες είναι «υπερδεξαμενόπλοια».
Τι είναι όμως οι φρεγάτες; Είναι σκάφη συνοδείας, συνήθως με το βάρος τους στραμμένο σε ένα είδος αποστολής, που χρησιμοποιούνται από όλα τα μεγάλα Ναυτικά.
Στην πραγματικότητα αποτελούν τα μικρότερα μάχιμα σκάφη όλων των μεγάλων δυτικών ναυτικών.
Το εκτόπισμά τους κυμαίνεται από 2.500 μέχρι 4.000 τόννους.
Η σύγχρονη τεχνολογία έχει επιτρέψει να συγκεντρωθούν στα σκάφη αυτά δυνατότητες αντιμετώπισης πολλαπλών απειλών, εγκαταλείποντας την παλιά τάκτική που τα ήθελε να υπηρετούν σχεδόν αποκλειστικά μία συγκεκριμένη αποστολή (π.χ. ανθυποβρυχιακός πόλεμος, αντιαεροπορικός κ.λ.π.).
Γιατί όμως είναι απαραίτητα τέτοια σκάφη στο Αιγαίο;
Γιατί παρόλη τη φιλολογία περί «κλειστής θάλασσας» το Αιγαίο - και αυτό θα το ξέρουν όσοι ταξιδεύουν συχνά - είναι συνήθως μία ταραγμένη θάλασσα, ακόμα και το καλοκαίρι. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και η ύπαρξη ενός αριθμού σκαφών με το μίνιμουμ εκτόπισμα που θα μπορεί να επιχειρεί και να μάχεται και σε συνθήκες θάλασσας με δύναμη πάνω από πέντε.
Για να το πούμε απλά, μερικές από τις σημερινές απαιτητικές επιχειρησιακές δυνατότητες είναι διαθέσιμες μόνο από σκάφη με σχετικά μεγάλο εκτόπισμα.

Άλλωστε οι νέες φρεγάτες έχουν εκτόπισμα (2800 τόννοι) που πλησιάζει στο κάτω όριο των σκαφών αυτών διεθνώς.
Και βέβαια είναι μικρότερες από τις ήδη υπάρχουσες στο Ελληνικό πολεμικό ναυτικό που έχουν εκτόπισμα 3.600 τόννων.
Αντίθετα τα μικρά σκάφη μεγέθους πυραυλακάτου έχουν ορισμένους σημαντικούς περιορισμούς που είναι οι ακόλουθοι:

- Η πολυπλοκότητα του συστήματος μάχης της ανά τόννο εκτοπίσματος κάνουν τη λειτουργία και τη συντήρησή τους μία ιδιαίτερα ακριβή υπόθεση.
- Λόγω της περιορισμένης δυνατότητας μεταφοράς φορτίου δεν είναι πλοία πολλαπλών αποστολών. (Τα περισσότερα περιορίζονται στο ρόλο πολέμου επιφανείας).
- Λόγω του μικρού τους μεγέθους έχουν φτωχή συμπεριφορά σε ταραγμένη θάλασσα.
- Λόγω των παραπάνω καθώς και του λιγοστού πληρώματος, σε συνδυασμό με τα συστήματα πρόωσης που δεν μπορούν να λειτουργούν σε χαμηλή ισχύ για μεγάλες περιόδους, έχουν μειωμένη δυνατότητα συνεχούς διατήρησης σε επιχειρησιακές συνθήκες.
- Έχουν πολύ μικρή επιβιωσιμότητα εναντίον των σύγχρονων οπλικών συστημάτων.

Παρ' όλα αυτά θα ήταν δυνατό να έχουμε ένα Ναυτικό που θα διαθέτει μόνο τέτοια σκάφη καθώς και μέσα προσβολής του εχθρού από την ξηρά (π.χ. επάκτια πυροβολεία, συστοιχίες πυραύλων εδάφους - επιφανείας κ.λπ.) που παράλληλα με ένα τεράστιο πλέγμα τεχνικών έργων υποδοχής και ασφαλούς απόκρυψης των μικρών σκαφών θα μπορούσε να αποτελέσει σοβαρό αποτρεπτικό παράγοντα. Μόνο που μία τέτοια υποδομή θα απαιτούσε πολύ υψηλότερο κόστος από την αγορά φρεγατών, ενώ θα άφηνε και ορισμένα επιχειρησιακά κενά που οι φρεγάτες μπορούν να καλύψουν (π.χ. ανθυποβρυχιακός πόλεμος).
Εξάλλου υπάρχουν και αντίδοτα στην αντιμετώπιση των πυραυλακάτων και οι Τούρκοι χρησιμοποιούν ήδη ένα. Έχουν εξοπλίσει τα ελικόπτερα του ναυτικού τους με πυραύλους αέρος - επιφανείας SEA SKUA με ακτίνα δράσης 15 χιλιόμετρα.
Ένα επιχείρημα που χρησιμοποιήθηκε κατά των φρεγατών για να αποδείξει την «αναποτελεσματικότητά» τους σε κλειστές θάλασσες αποτελεί το πρόσφατο επεισόδιο στον περσικό με την αμερικανική φρεγάτα «Σταρκ».
Όμως οι επικριτές φαίνεται να παραλείπουν ορισμένα βασικά στοιχεία.
Η φρεγάτα Σταρκ της κλάσσης O.H. Perry είναι ένα πλοίο εκτοπίσματος περίπου 4.000 τόννων που έχει σχεδιασθεί να επιχειρεί σε ανοικτές θάλασσες σύμφωνα με τις προδιαγραφές του αμερικανικού ναυτικού.
Το δεύτερο κυρίαρχο στοιχείο είναι ότι το σκάφος εντόπισε τον αντίπαλο και θα μπορούσε να τον είχε καταρρίψει αν χρησιμοποιούσε τα όπλα του. Τέλος το πλοίο αν και δέχθηκε δύο πυραύλους (ο ένας δεν εξερράγη) δεν βυθίστηκε και ήδη βρίσκεται πάλι σε υπηρεσία.
Αν στη θέση του βρισκόταν μία πυραυλάκατος δεν θα είχε καμία πιθανότητα αντιμετώπισης του αντιπάλου αλλά και επιβίωσης μετά το πλήγμα.
Άλλωστε οι προδιαγραφές του Ελληνικού Ναυτικού για τις φρεγάτες, διέπονται από μία εντελώς διαφορετική φιλοσοφία όσον αφορά τον οπλισμό τους που θα ανταποκρίνεται σε συνθήκες κλειστής θάλασσας, ενώ θα είναι ικανές να αντιμετωπίζουν πολλαπλές απειλές.
Το εκτόπισμά τους θα είναι κατά πολύ μικρότερο από αυτό της Stark (2.800 αντί 4.000 τόννοι) και ο οπλισμός θα περιλαμβάνει κάθετα εκτοξευόμενους αντι-αεροπορικούς πυραύλους Sea Sparrow που θα μπορούν να αντιμετωπίζουν δύο ή περισσότερα εχθρικά αεροσκάφη ταυτόχρονα. Παράλληλα θα υπάρχουν δύο αντιπυραυλικά συστήματα (έναντι ενός του Stark - που μάλιστα ήταν εκτός λειτουργίας).
Είναι λοιπόν φανερό ότι το μόνο κοινό που υπάρχει είναι το όνομα, ενώ η βασική φιλοσοφία και η προσαρμογή του σκάφους σε συγκεκριμένες συνθήκες διαφέρει ριζικά.
Οι φρεγάτες αποτελούν αυτή τη στιγμή το μόνο αποτελεσματικό ανθυποβρυχιακό όπλο που μπορεί να περιορίσει τη δραστηριότητα των τουρκικών υποβρυχίων.
Και αυτά τα υποβρύχια αναμένεται να αυξηθούν και να βελτιωθούν στο μέλλον. Ήδη οι Τούρκοι έχουν υπογράψει συμφωνία με γερμανική εταιρία για την κατασκευή τεσσάρων νέων τύπου υποβρυχίων.
Είναι άλλωστε γνωστό ότι τα παλαιά αντιτορπιλικά έχουν φτάσει στα όρια της επιχειρησιακής τους ζωής (πλησιάζουν τα 50 χρόνια) και μόνο ο ηρωισμός των πληρωμάτων τους που ζει σε - επιεικώς - πολύ αντίξοες συνθήκες καταφέρνει να τα διατηρεί αξιόμαχα.
Τελικά το ζητούμενο δεν είναι η μονομέρεια ή η διαζευκτική σχέση μεταξύ οπλικών συστημάτων αλλά η εξισορρόπησή τους σε ένα αξιόμαχο σύνολο χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τα πλεονεκτήματα που το καθένα προσφέρει. Το ερώτημα δεν είναι φρεγάτες ή μικρά σκάφη αλλά ο καλύτερος συνδυασμός τους και η συνεργασία τους. Το Ναυτικό μας άλλωστε παράλληλα με τις φρεγάτες σκοπεύει να αποκτήσει 10 νέα περιπολικά των 500 τόννων.
Οι ισορροπίες πάντα υπήρξαν ιδιαίτερα λεπτές. Το 1912 ένα μόνο πλοίο - το θωρηκτό καταδρομικό ΑΒΕΡΩΦ - ήταν αυτό που ανέτρεψε την ισορροπία και έκανε τη διαφορά ώστε να καταστεί εφικτή η απελευθέρωση των ελληνικών νησιών.
Δεν θα ήταν κρίμα να διακινδυνεύσουμε την ελληνικότητά τους ενδίδοντας σε παραινέσεις μερικών ανθρώπων που φαίνεται ότι δεν θέλησαν ή δεν μπόρεσαν να δουν το πρόβλημα απ' όλες τις πλευρές;

***Γ.Χ.***

## Εξελίξεις αλλά και - περισσότερες - καθυστερήσεις στα ελληνικά εξοπλιστικά προγράμματα

Γράψαμε στο προηγούμενο τεύχος για μία σειρά προγραμμάτων που καθυστερούν αδικαιολόγητα και συνεχίζουμε και εδώ με περισσότερα στοιχεία:

**Αντιαεροπορικοί Πύραυλοι**

Μία από τις μεγαλύτερες επιτυχίες του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας ήταν η πρόσφατη απόφαση της συνέχειας της ελληνικής συμμετοχής στο Ευρωπαϊκό κονσόρτσιουμ παραγωγής των πυραύλων Στίνγκερ. Οι άλλοι εταίροι είναι: Δυτ. Γερμανία, Ολλανδία, Τουρκία. Οι πύραυλοι αυτοί είναι πολύ εύχρηστοι - χειρίζονται από απλούς στρατιώτες - δοκιμασμένοι ήδη σε πολλά πεδία μαχών, (Αφγανιστάν, Ιράν - Ιράκ, Λατινική Αμερική κ.ά.) έχουν παραχθεί κατά χιλιάδες και είναι πολύ φθηνότεροι από άλλους παρόμοιους της ίδιας γενιάς: MISTRAL, RBS-70 JAVELIN κ.λπ. Η σημαντική επιτυχία της Ελλάδας είναι ότι παρ' όλη τη μικρή συμμετοχή της - 9% - και το μικρό κόστος των πυραύλων αυτών (γύρω στα 100 εκ. δολάρια) εξασφάλισε αντισταθμιστικά οφέλη για την ΕΑΒ μεγαλύτερα και από αυτά των F-16 της αγοράς δηλαδή του αιώνα!
Συγκεκριμένα οι τεχνολογίες που θα αναπτυχθούν στην Ελλάδα (συνθετικά υλικά, σύστημα ισχύος, σύστημα κατεύθυνσης και ελέγχου βλημάτων, ανάπτυξης και παραγωγής μη επανδρωμένων αεροσκαφών / RPV κ.ά.) μέσω της συμπαραγωγής του Stinger Post είναι τελείως πρωτοποριακές και είναι αξιέπαινη η προσπάθεια του ΥΕΘΑ γι' αυτήν την επιτυχία. Εκτός όμως της ΕΑΒ η άλλη μεγάλη εταιρία που θα εξασφαλίσει έργο

υψηλού επιπέδου και ανάλογο επιχειρηματικό κέρδος, πραγματική «ανάσα ζωής», είναι η ΠΥΡ-ΚΑΛ. Πιστεύουμε ότι οι διάφορες ευρωπαϊκές λύσεις - Stinger Post, Trigat, Ελικόπτερα, Μεταφορικά, Εκπαιδευτικά και Μαχητικά αεροπλάνα - είναι ο μόνος τρόπος απόκτησης τεχνολογίας και ανεξαρτησίας από ξένα κέντρα. Οι λύσεις FMS είναι στραγγαλιστικές για την οικονομία και την ανάπτυξή μας γιατί δεν επιτρέπουν υλοποίηση αντισταθμιστικών οφελών και γι' αυτό πρέπει να είναι η έσχατη διέξοδος στις αμυντικές προμήθειες. Ανήκουμε στην Ευρώπη, αυτό είναι το μήνυμα που πρέπει όλοι μας να συνειδητοποιήσουμε.

**Ηλεκτρονικά Αντίμετρα και Συστήματα Αυτοπροστασίας**

Μάλλον προχωρεί το θέμα των Συστημάτων Αυτοπροστασίας για τα Νέα Μαχητικά Αεροσκάφη. Καινούργια επιτροπή από ειδικούς Τεχνικούς Αξιωματικούς της Αεροπορίας πλαισιωμένη και με ηλεκτρονικούς των Ερευνητικών Κέντρων παρέδωσε σε αρκετές κατασκευάστριες εταιρίες τις τελικές απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών αντιμέτρων σύμφωνα με τις διαμορφωμένες επιχειρησιακές απειλές. Πιστεύουμε ότι η ρεαλιστικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος αυτή τη φορά θα δώσει καρπούς. Εδώ θέτουμε και το ερώτημα για τους αρμοδίους: Μήπως θα πρέπει η υλοποίηση του θέματος να ανατεθεί (σχεδίαση, αξιολόγηση, υλοποίηση) σε ειδική εταιρία όπως γίνεται διεθνώς αφού ούτε η ανάλογη εμπειρία υπάρχει αλλά ούτε και το τεχνικό προσωπικό επαρκεί;

**Αεροσκάφη Ναυτικής Συνεργασίας**

Πάλι «κόλλησε» το ζωτικό αυτό πρόγραμμα. Όλες οι προσφορές - τις γράψαμε στο προηγούμενο τεύχος της «Π» - μπήκαν στα συρτάρια και εξετάζεται η έκτακτη προσφορά της Grumman για τα S-2T (παλαιά μεταχειρισμένα αεροπλάνα του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού). Η Πολεμική μας Αεροπορία όπως είναι φυσικό αντέδρασε έντονα επειδή πρέπει:

- Να διαθέσει πληρώματα (χειριστές, μηχανικούς, ναυτίλους) για τα τελείως νέου τύπου αεροπλάνα.
- Να δημιουργήσει νέο σύστημα υποστήριξης (τεχνικής, εφοδιαστικής) για 5-6 μόνο αεροπλάνα.
- Να εκπαιδεύσει προσωπικό (αέρος, εδάφους).

Επίσης μην παραβλέπουμε ότι είναι φυσιολογική μία τέτοια αντίδραση επειδή αναπτύσσονται τάσεις στο Ναυτικό για δημιουργία «Ναυτικής Αεροπορίας» με τα αεροπλάνα αυτά.

**Κοινός Τύπος Αεροπλάνου**

Μία από τις πιο «σοφές» πρόσφατες αποφάσεις - κατά έγκυρες δημοσιογραφικές πληροφορίες - του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας είναι η προσπάθεια επιλογής ενός κοινού τύπου αεροπλάνου για τις ανάγκες Αεροπορίας, Ναυτικού και Ολυμπιακής Αεροπλοΐας. Η κοινή πλατφόρμα θα εξοπλίζεται με ειδικές συσκευές για κάθε εξειδικευμένη χρήση. Δηλαδή:

Πολεμική Αεροπορία: Τοποθέτηση καθισμάτων σε τέσσερις σειρές για αλεξιπτωτιστές ή στρατιωτικό προσωπικό ή πλήρης αφαίρεση καθισμάτων για διαμόρφωση cargo. Αυτά τα αεροπλάνα θα είναι τα νέα μεταφορικά αεροσκάφη που θα αντικαταστήσουν τα Noratlas και τα C-47.

Πολεμικό Ναυτικό: Θα τοποθετηθεί ειδικός εξοπλισμός για ανθυποβρυχιακή έρευνα δηλαδή θα αντικατασταθούν τα HU - 16B Albatros.

Ολυμπιακή Αεροπλοΐα: Θα έχουν διαμόρφωση πολιτικού μεταφορικού α/φους 30-40 θέσεων που θα καλύπτουν τις αερογραμμές εσωτερικού. Ας σημειωθεί ότι αυτά τα αεροπλάνα χρηματοδοτούνται κατά 50% περίπου από τα ΜΟΠ.

Το βασικότερο σημείο αυτής της απόφασης εκτός από τα πλεονεκτήματα της ομοιοτυπίας είναι το κέρδος από τα αντισταθμιστικά οφέλη. Θα μπορούσε να γίνει ακόμη και γραμμή παραγωγής στην ΕΑΒ αν επιτευχθούν συμφωνίες της μορφής consortium με τον αντίστοιχο ευρωπαίο κατασκευαστή, την ΕΑΒ και μια - δυο τρίτες χώρες π.χ. Αίγυπτο που θέλουν τέτοια αεροσκάφη. Ο συντονισμός των ενεργειών θα δείξει...

***Σ.Τ.***

## Ευρωπαϊκή αεροναυτική βιομηχανία και αμερικανικός ανταγωνισμός

Όπως είναι γνωστό, η Αγγλία, η Δυτική Γερμανία, η Ιταλία και η Ισπανία έχουν αποφασίσει να προχωρήσουν στην ανάπτυξη του νέου ευρωπαϊκού μαχητικού (EFA: European Fighter Aircraft), αλλά οι οικονομικές υποχρεώσεις του κάθε εταίρου δεν είχαν έως τώρα καθοριστεί. Φαίνεται όμως, ότι πρόσφατα ξεπεράστηκαν και τα τελευταία εμπόδια, καθώς ο Γερμανός Υπουργός Άμυνας Manfred Woerner ενέκρινε κι αυτός την υλοποίηση του EFA, αφού το Υπουργείο του εξασφάλισε τον περασμένο Φεβρουάριο ανταλλάγματα από τον κυριότερο κατασκευαστή του EFA, την MBB. Συνεπώς οι σχετικές δεσμεύσεις αναμένεται να αναληφθούν σε συνάντηση εκπροσώπων των 4 χωρών αυτόν το μήνα. Όμως το Μάρτιο εκδηλώθηκε αμερικανική πρωτοβουλία συνανάπτυξης και συμπαραγωγής άλλων τύπων αεροσκαφών που προφανώς επεδίωκε την υπονόμευση της υλοποίησης του EFA (όπως συνέβη και με την ματαίωση του ισραηλινού προγράμματος LAVI).

Η πρωτοβουλία αυτή εκδηλώθηκε με επίσκεψη αντιπροσωπείας, της οποίας ηγείτο ο Αναπληρωτής Υφυπουργός Άμυνας Dennis Kloske. Η αντιπροσωπία είχε επαφές με τη διοίκηση του consortium EFA στην Βόννη και στη συνέχεια επισκέφθηκε την έδρα του ΝΑΤΟ στις Βρυξέλλες. Στις 8 Μαρτίου ο αμερικανός Υφυπουργός παραχώρησε συνέντευξη τύπου στις Βρυξέλλες, στην οποία παρουσίασε τις αμερικανικές απόψεις πάνω στην υλοποίηση του EFA. Οι Αμερικανοί ξεκινούν από την υπόθεση, ότι η Δύση αναπτύσσει ή πρόκειται να αναπτύξει συγχρόνως 5 παρόμοια μαχητικά, το EFA, το γαλλικό Rafale (από την Dassault), το σουηδικό JAS-39 Grippen (από την Saab) και τα αμερικανικά F-16 "Agile Falcon" (εξέλιξη του F-16) και "Hornet 2000" (εξέλιξη του F/A-18). Το συνολικό κόστος ανάπτυξης θα είναι ασύλληπτο (περίπου 20 δις δολάρια), η δε ερευνητική δουλειά θα επαναληφθεί χωριστά από το κάθε πρόγραμμα, τη στιγμή που η Σοβιετική Ένωση ακολουθεί διαφορετική πολιτική, αποφεύγοντας να αναπτύσσει συγχρόνως πολλούς τύπους αεροσκαφών για παρόμοιες αποστολές και κρατώντας (με βελτιώσεις) ανοιχτές για πολλά χρόνια τις γραμμές παραγωγής των επιτυχημένων μοντέλων. Η ανάπτυξη του EFA (με πρόβλεψη παραγωγής 700 αεροσκαφών που αντιστοιχούν περίπου στις ανάγκες των 4 κρατών του consortium) θα κοστίσει 8-10 δις δολάρια (50 εκατ. δολάρια ανά αεροσκάφος), ενώ η ανάπτυξη του Hornet 2000 (με πρόβλεψη παραγωγής 500 αεροσκαφών που αντιστοιχούν στις αμερικανικές ανάγκες) θα κοστίσει μόνο 3,5 δις δολάρια (24,5 εκατ. δολάρια ανά αεροσκάφος) τούτο θα συμβεί επειδή οι κυριότερες επενδύσεις για την παραγωγή του Hornet έχουν πραγματοποιηθεί, αφού τούτο στηρίζεται στο F/A-18. Είναι αυτονόητο ότι η παραγωγή 700 επιπλέον αεροσκαφών θα μειώσει ακόμα περισσότερο το κόστος. Εξ άλλου προβλέπεται ότι το σουηδικό Grippen θα κοστίσει περισσότερο από 45 εκατ. δολάρια ανά αεροσκάφος τη στιγμή που η τιμή εξαγωγής ενός Agile Falcon θα κυμαίνεται γύρω στα 16 εκατ. δολάρια, ενώ η τιμή ενός Hornet 2000 γύρω στα 27 εκατ. δολάρια.

Εκτός από την οικονομική επιχειρηματολογία ο Αμερικανός Υφυπουργός τόνισε το τεχνολογικό προβάδισμα της χώρας του - καθώς οι νέες τεχνολογίες στα ραντάρ, στα ηλεκτρονικά και - στα ραδιοβοηθήματα, καθώς και η τεχνολογία "stealth" θα ενσωματωθούν στα νέα μαχητικά - και πρόσφερε στους ευρωπαίους συμμετοχή κατά 60%, όχι μόνο στη συμπαραγωγή αλλά και στην συνανάπτυξη του νέου μαχητικού.

Η ύπαρξη μάλιστα πολλών F-16 και F/A-18 σε υπηρεσία σε διάφορες αεροπορίες του κόσμου και η ανάγκη εκσυγχρονισμού τους θα ήταν άλλο ένα δέλεαρ για τους ευρωπαίους συνεταίρους του EFA.

Με την αμερικανική αυτή προσπάθεια συνέπεσε χρονικά και η οργάνωση στο Λονδίνο σεμιναρίου με θέμα τη συνεργασία στον τομέα των εξοπλισμών, που οργανώθηκε από την επιστημονική, τεχνική και αεροναυτική επιτροπή της Κοινοβ. Συνέλευσης της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης (WEU). Στην WEU συμμετέχουν, ως γνωστό, η Αγγλία, η Δυτ. Γερμανία, η Ιταλία, η Γαλλία, η Ολλανδία, το Βέλγιο και το Λουξεμβούργο. Το συνέδριο αποτέλεσε πεδίο ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μελών της Συνέλευσης της WEU και άλλων προσωπικοτήτων του χώρου· έδωσε όμως κατά σύμπτωση μια δημόσια - αρνητική - απάντηση στις αμερικανικές προτάσεις. Οι παρεμβάσεις των συμμετεχόντων συνέκλιναν στη διεύρυνση της ευρωπαϊκής συνεργασίας στον τομέα των εξοπλισμών. Ο Πρόεδρος της Κοινοβ. Συνέλευσης της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης Goerens πρότεινε την ίδρυση ομάδας εργασίας, στο πλαίσιο της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης, για τη μελέτη των τεχνικών, πολιτικών και οικονομικών πτυχών της συνεργασίας στην έρευνα και ανάπτυξη οπλικών συστημάτων, κατά το παράδειγμα, όπως είπε, του Eureka ή του Esprit.

Ο Βρετανός Υπουργός Άμυνας Younger τόνισε την ανάγκη για επίτευξη μεγαλύτερου βαθμού τυποποίησης του δυτικού οπλοστασίου. Ο Αντιπρόεδρος της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων Narjes, αρμόδιος για τη βιομηχανική πολιτική, είπε ότι οι κατά περίπτωση (ad hoc) συνεργασίας στον τομέα των εξοπλισμών θα πρέπει πια να εξελιχθούν σε ένα συνολικότερο και συλλογικότερο σύστημα με αρκετή ευελιξία και δυνατότητα μεταφοράς του αποκτούμενου Know-how σε ειρηνικές εφαρμογές.

Σημαντική τέλος ήταν η παρέμβαση του Serge Dassault, ο οποίος μέμφθηκε τους Αμερικανούς, ότι με τις προτάσεις τους για συνανάπτυξη και συμπαραγωγή νέων μαχητικών στοχεύουν να ανακόψουν τη δυνατότητα αυτόνομης ανάπτυξης μαχητικών από την ευρωπαϊκή αεροναυτική βιομηχανία και ότι η κυβέρνηση των ΗΠΑ μπορεί ανά πάσα στιγμή να θέσει πολιτικούς όρους σε πωλήσεις μαχητικών προς ορισμένες χώρες, ιδιαίτερα στη Μέση Ανατολή.

Τα πορίσματα των εργασιών του συνεδρίου θα συμβάλλουν στη σύνταξη σχετικής έκθεσης από τον πρόεδρο της επιστημονικής, τεχνικής και αεροναυτικής επιτροπής της Κοινοβ. Συνέλευσης της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης Βρετανό Wilkinson, η οποία θα υποβληθεί στην ολομέλεια του σώματος, που θα συνεδριάσει στις 7-10 Ιουνίου στο Παρίσι. Απ' όλα αυτά είναι φανερό, πως ο δρόμος προς την αμυντική αυτοδυναμία δεν είναι καθόλου εύκολος, ακόμα και για τις μεγάλες χώρες της Δυτικής Ευρώπης.

***Γ. Μεταξάς***

## ΝΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ

Διαβάζοντας το τεύχος Νο 541, «έπεσα» στο άρθρο το οποίο έχει ως τίτλο «ΘΗΤΕΙΑ; OUT, ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΕΡΓΟ IN». Το διάβασα προσεκτικά και το συνέκρινα με τη θητεία μου ως εφέδρου Αξιωματικού και ομολογώ ότι η πολιτεία πρέπει να πάρει κάποια θέση ανοικτά πια διότι κάτι πρέπει να γίνει με τους αντιρρησίες συνειδήσεως. Πιστεύω ότι αυτή η πληγή πρέπει να κλείσει και η πολιτεία να πάρει σκληρά μέτρα εναντίον αυτών των ανθρώπων. Κύριοι βρισκόμαστε στην Ελλάδα με 115.000 στρατό και 1.000.000 Τούρκους που απέναντι περιμένουν και περιμένουν το δικό μας λάθος που θα τους επιτρέψει να κάνουν ακόμα ένα βήμα και αυτό πρέπει να το προλάβουμε.
Υπηρέτησα σε πολλές ακριτικές περιοχές και κατάλαβα ότι οτιδήποτε και αν συμβεί πρέπει ο διπλανός σου να σε βοηθήσει αλλά και για να το κάνει αυτό πρέπει να είναι εκπαιδευμένος και να έχει συνείδηση ότι πολεμά για την πατρίδα του, αλλά το σπουδαιότερο, για τη ζωή σου.
Διαβάζω ότι επώνυμοι άνθρωποι γνωστοί δεν έχουν υπηρετήσει λόγω ψυχολογικών προβλημάτων και όμως κάποιος κρυώνει τώρα στον Έβρο και μια οικογένεια ανησυχεί γι' αυτόν και όμως τουλάχιστον άσχετα για το αν παραπονιέται ο φαντάρος θα το λέει πάντα ότι υπηρέτησε εκεί όχι όμως γιατί έγινε ήρωας αλλά γιατί και αυτός έβαλε κάποια πέτρα στο κάτι που αποκαλούμε πατρίδα.
Αντιρρησίας συνείδησης μπορείς να είσαι για παράδειγμα στην Ολλανδία ή στη Νορβηγία και αυτό γιατί δεν έχεις κανένα Τούρκο πάνω από το κεφάλι σου. Δεν φοβάμαι τον Τούρκο πολίτη αλλά τον Τούρκο κατακτητή που μπήκε στην Κύπρο και τώρα απειλεί.
Είμαι κατά της στρατιωτικής θητείας, όμως σε άλλες καταστάσεις είμαι υπέρ της μείωσης διότι 21 μήνες και 28 είναι πάρα πολύ, όμως όπως γράφετε όχι μόνο τα στρατιωτικά νεκροταφεία δίνουν απάντηση, την απάντηση τη δίνουμε εμείς διότι κανένα παλικάρι δεν θέλει να πεθάνει σε κανούργιο στρατιωτικό νεκροταφείο.
Όπως λέει και κάποιο ρητό «Άμα θέλεις Ειρήνη ετοιμάσου για πόλεμο».
Ναι στη συνείδηση όχι στους ανθρώπους που έχουν αντίρρηση σε αυτή.

Μαυρίδης Αριστείδης
Καλλιθέα

## «ΑΓΑΠΑΤΕ ΤΟΥΣ ΕΧΘΡΟΥΣ ΣΑΣ»

Αφορμή της επιστολής μου αυτής, υπήρξε ένα θέμα που αναπτύξατε στην ΠΤΗΣΗ Νο 49 με τίτλο: «Αντιρρήσεις σε θέματα συνείδησης», καθώς και η απάντηση που δόθηκε από τον αναγώστη της Πτήσης κ. Βασιλείου στο τεύχος Νο 51.
Ο λόγος που αποφάσισα να σας γράψω, είναι ότι στα τόσα που ειπώθηκαν, καλό θα ήταν να μιλήσει και κάποιος που υπήρξε αντιρρησίας συνείδησης όπως εγώ. Φυσικά, τον κ. Μαραγκάκη δεν τον γνωρίζω. Ούτε και τους λόγους που τον ανάγκασαν να αρνηθεί τη στρατιωτική θητεία. Γι' αυτό, θα αναφερθώ με βάση τη δική μου άρνηση και των εκατοντάδων άλλων αντιρρησιών συνείδησης που γνώρισα στη διάρκεια της φυλάκισής μου.
Το πρώτο που θα ήθελα να τονίσω, είναι το πώς βλέπει ένας αντιρρησίας συνείδησης (για θρησκευτικούς λόγους όπως εγώ), τον πόλεμο και κατ' επέκταση το οποιοδήποτε πολεμικό στράτευμα.
Όταν κάποιος μισεί τον πόλεμο, πώς θα μπορούσε να πολεμήσει;
Όταν κάποιος θεωρεί τη στρατιωτική εκπαίδευση σαν εκπαίδευση δολοφόνων (όπως πράγματι είναι), πώς θα δεχόταν να εκπαιδευτεί;
Όταν γνωρίζεις πως δεν έχεις το κουράγιο να αφαιρέσεις μια ανθρώπινη ζωή (έστω κι αν κινδυνεύει η ζωή σου), γιατί θα έπρεπε να μάθεις πώς να το κάνεις;
Όταν εμπιστεύεσαι τη ζωή σου και την ασφάλειά σου στο Θεό, γιατί θα έπρεπε να καταφύγεις στα όπλα; Μήπως είναι ισχυρότερα απ' Αυτόν;
Όταν γνωρίζεις πως ανήκει σ' ένα στράτευμα ειρήνης με βασιλιά τον Ιησού Χριστού που δίδαξε: «Αγαπάτε τους εχθρούς σας... ευεργετείτε εκείνους που σας μισούν, προσεύχεστε υπέρ εκείνων που σας βλάπτουν και σας κατατρέχουν» (κατά Ματθαίον Ευαγγέλιο Ε' 44), «μακάριοι οι ειρηνοποιοί» (Ματθαίος ε' 9), πώς θα μπορούσες να προδώσεις ένα τέτοιο «πιστεύω» κι έναν τέτοιο βασιλιά; Πώς θα μπορούσες να περάσεις στο αντίπαλο στρατόπεδο, όταν ο Χριστός είπε γι' αυτούς που σκοτώνουν: «Σεις είσθε από τον πατέρα σας το Διάβολο... αυτός ήταν απ' την αρχή ανθρωποκτόνος»; (Ιωάννης η' 44).
Πώς θα ένιωθε κάποιος που επικρίνει τη στάση μου, αν τον ανάγκαζαν με τη βία να προδώσει τις πεποιθήσεις του; Ποιος επικριτής μου πολεμώντας στον ελληνικό στρατό, θα περνούσε στο εχθρικό στρατόπεδο; Θέλω με ειλικρίνεια να τονίσω, πως ο λόγος άρνησης των αντιρρησιών συνείδησης, δεν είναι η τεμπελιά. Είναι η ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑ, επειδή ανίκανος για υπηρεσία, δεν είναι μόνο ο σωματικά ανίκανος, αλλά και ο ψυχικά, συνειδησιακά ανίκανος να προδώσει το ίδιο του το «πιστεύω».
Εγώ ο ίδιος, είχα το δικαίωμα για 8άμηνη θητεία, βάσει του νόμου. Επειδή όμως δεν μπορούσα να την εκτελέσω, προτίμησα να δικαστώ 4 χρόνια στο πρωτόδικο και 2 χρόνια στο εφετείο, για να περάσω πολύ περισσότερο χρόνο απ' όσο αν πρόδιδα τις πεποιθήσεις μου.
Όχι αγαπητέ αρθρογράφε της Πτήσης. Εγώ δεν «το έπαιξα», αλλά ΗΜΟΥΝ αντιρρησίας συνείδησης. ΤΟ ίδιο μπορώ να εγγυηθώ με βεβαιότητα για την πλειονότητα των συγκρατουμένων μου.
Όσο για το ερώτημα που τίθεται: «Τι θα γινόταν αν ξαφνικά το έπαιζαν όλοι αντιρρησίες συνείδησης», θα σας απαντήσω αμέσως. Απλούστατα, θα έπαυαν οι πόλεμοι. Ή μήπως εννοείτε μόνο τους Έλληνες; Αν κάτι τέτοιο ήταν δυνατόν, γιατί θα ήταν αδύνατον να γίνει σε παγκόσμιο επίπεδο η κατάργηση του πολέμου;
Στηρίζετε όμως το επιχείρημά σας πάνω σε μια υπόθεση, όχι σε γεγονότα. Και τα γεγονότα λένε πως σε κάθε χώρα υπάρχουν αντιρρησίες συνείδησης, με το θάρρος να υψώσουν το ανάστημά τους και να πούνε «όχι» στη βία και τους πολεμοκάπηλους. Κι αυτό, παρά τα βανιστήρια, τις φυλακές και τις εξορίες.
Δεν είμαστε «ειρηνιστές», που ξέρουν μόνο να φωνάζουν. Είμαστε «ειρηνοποιοί», που κάνουμε τα λόγια πράξη, ανεξάρτητα από τις θυσίες που μας επιβάλλουν οι δήθεν «διασφαλιστές της ειρήνης».
Αν έχετε τα κότσια μιμηθείτε μας' αν πιστεύετε στην ειρήνη. Ξέρω καλά πως δεν θα το κάνετε. Και αυτό ακριβώς δείχνει πόσο κούφιο είναι το επιχείρημα: «Τι θα γίνει αν όλοι αρνηθούν για λόγους συνείδησης;»
Αλίμονο στη χώρα εκείνη, που οι στρατιώτες της πολεμούν με το ζόρι, λόγω «ανωτέρας βίας», ή επειδή τους αναγκάζουν να παραβούν τις αρχές τους. Σε τέτοιους στρατιώτες στηρίζεσαι άμοιρη Ελλάδα;
Μιλάτε για τους «Έλληνες που πολέμησαν για να κυκλοφορούμε ελεύθεροι». Για ποια ελευθερία μιλάτε, όταν στα 20 χρόνια μου φυλακίστηκα επειδή είχα ελεύθερη συνείδηση;
Όταν ο πατέρας μου στα 25 χρόνια του υπέφερε κάθε είδους βασανιστήρια (για να πειστεί «να γίνει πατριώτης») επί 2 χρόνια στη Μακρόνησο;
Όταν σε όλη την Ελλάδα σήμερα, υπάρχουν εκατοντάδες νέα παιδιά στη φυλακή για τις πεποιθήσεις τους, που είδατε την ελευθερία; Σίγουρα τα κόκαλα των αρχαίων ηρώων θα τρίζουν...
Όσο για τη νομική πλευρά του ζητήματος, το Σύνταγμα εγγυάται ελευθερία συνείδησης. Αν κάποιος θέλει να μάθει περισσότερα, του συνιστώ το βιβλίο του Κώστα Τσαρούχα: «Αντιρρησίες συνείδησης», των εκδόσεων Τσιβερίωτη.
Θέλω να πω κάτι και στον αγαπητό κύριο Βασιλείου, σε όσους σκέφτονται παρόμοια για την Πτήση:
Πρώτα τον ευχαριστώ για τη συμπαράστασή του. Κι εγώ παροξύνομαι βλέποντας μια τέτοια πληθώρα πολεμικών άρθρων στην Πτήση. Κι εγώ θλίβομαι για την άδικη στάση της εναντίον ευσυνείδητων αν-

## ΝΕΑ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑ ΤΗΣ MONOGRAM ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Μετά από χρόνια ολοκληρωτικής έλλειψης των κιτ της Monogram από την ελληνική αγορά, τον τελευταίο καιρό έγιναν τόσες πολλές παράλληλες εισαγωγές, σε τόσο καλές τιμές που ήταν επόμενο να δημιουργηθεί ικανοποιητική ζήτηση.

Έτσι η εταιρία «Μακρυγιάννης Α.Ε.Β.Ε.» ανέλαβε από τα τέλη Μαρτίου την αποκλειστική εισαγωγή και αντιπροσώπευση της Monogram στην Ελλάδα. Για τον καταναλωτή το πιο σημαντικό είναι, ότι οι νέες παραλαβές πωλούνται ήδη σε νέες, ακόμα πιο χαμηλές τιμές. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα κιτ των Mirage 2.000 1/48 (1.627 δρχ.), F-15 1/48 (1.636 δρχ.), P-51D 1/48 (1.079 δρχ.), A-10 1/72 (1.636 δρχ.), B-176 1/48 (4.228 δρχ.) και F-14 1/48 (2.244 δρχ.). (Οι τιμές συμπεριλαμβάνουν ΦΠΑ).

Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στην «Μακρυγιάννης Α.Ε.Β.Ε.», Αριστοτέλους 9, Πειραιάς, Τ.Κ 185.35, τηλ. 41.33.128.

θρώπων. Πιστεύω όμως, πως όπως πρέπει να κοσκινίσεις τόνους άχρηστη άμμο για να βρεις λίγα ψίχουλα χρυσού, αξίζει να αγοράζω την Πτήση για τα λιγοστά άλλα θαυμάσια άρθρα της για το διάστημα.
Και όσον αφορά την απειλή των Τούρκων ένα έχω να πω. Όταν ο Χριστός ήταν στη γη, οι Εβραίοι έλεγαν: «Αν ο λαός τον ακολουθήσει, θα έρθουν οι Ρωμαίοι και θα αφανίσουν το έθνος», (Ιωάννης ια' 48). Κανείς τους δεν σκέφθηκε την προστασία του Θεού. Το ίδιο λάθος κάνετε κι εσείς με τους Τούρκους. Όμως τι αναφέρει η ιστορία; Ο Χριστός και οι λίγοι φαινομενικά ανυπεράσπιστοι Χριστιανοί δεν πολέμησαν ποτέ. (Οι αληθινοί Χριστιανοί). Οι Εβραίοι πολέμησαν και νικήθηκαν. Όμως οι Χριστιανοί νίκησαν τη Ρώμη μόνο με την ειρήνη και την αγάπη και την κατέκτησαν. Κι αν ζούσε σήμερα στη γη ο Χριστός, δεν θα τον βρίσκατε σε κανένα στρατώνα. Μάλλον θα ήταν κρατούμενος σε κάποια στρατιωτική φυλακή και θα δίδασκε ειρήνη.

Νίκος Μαυρομάγουλος
Σαλαμίνα

**Όπως κι εσείς πολύ σωστά γράφετε το ενδιαφέρον το δικό μας και των αναγνωστών δεν εστιάζεται σε «ιστοριούλες από διάφορες λέσχες», αλλά σε τεχνικά άρθρα γύρω από τον αεραθλητισμό. Δυστυχώς μέχρι σήμερα οι περισσότεροι άνθρωποι που είναι κατάλληλοι να γράψουν για το θέμα αυτό αδιαφορούν ή ανομπάρουν την «ΠΤΗΣΗ» για λόγους που αφήνουμε στην κρίση των αναγνωστών. Εμείς πάντως τους απευθύνουμε άλλη μία ανοιχτή πρόσκληση και σαν απάντηση στα όσα μας γράφετε. Σε ότι αφορά το υποβρύχιο, πρόκειται για καλλιτεχνική απεικόνιση. Για τη διαφήμιση επικοινωνήστε με το διαφημιστικό μας τμήμα.**

**● Σοκκάς Αποστόλης, Πάτρα: Μάλλον θα ξαναγράψουμε για το αεροσκάφος αυτό μετά από γενική απαίτηση.**

**● Μανωλάς Στέργιος, Αυστραλία: Η φιλοσοφία μας είναι ότι η «ΠΤΗΣΗ» πρέπει να ασχολείται και να έχει γνώμη και για τα θέματα αυτά που εσείς τα θεωρείτε «άσχετα». Έχουμε παρουσιάσει τα κυριότερα πολιτικά αεροσκάφη και γράφουμε γι' αυτά κάθε φορά που έχουμε συγκεντρώσει αρκετό υλικό.**

**● Λαππάς Βασίλης, Θεσπρωτία: Ζητήστε τις πληροφορίες αυτές με μια επιστολή σας στο γραφείο δημοσίων σχέσεων του ΓΕΑ, Υπ. Εθν. Άμυνας, Χολαργός Αθήνα.**

**● Καρατζόγλου Δημήτριος, Θήβα: Έχετε δίκιο. Πρόκειται για την ταχύτητα του φωτός.**

**● Σταυρόπουλος Αλέξης, Αριζόνα: Στείλτε μια επιστολή στην Ο.Α., Συγγρού 100 Αθήνα.**

**● Άρη Κοσμίδη, Palm Bay, Florida. Η απόσταση μεταξύ Κ.Β. και Α.Κ. στα συμβατικά αεροσκάφη είναι πολύ μικρή σε σχέση με τα αεροσκάφη canards. Σε μια πρώτη προσέγγιση μπορούμε να θεωρήσουμε ότι ταυτίζονται. Παρ' όλη την ενεργειακή κρίση οι ΗΠΑ εξακολουθούν να είναι «χώρα παράδεισος» για τη γενική αεροπορία σε σχέση πάντα με τον υπόλοιπο κόσμο ή την Ελλάδα. Α.Λ.**

**● Παναγιωτόπουλος Παναγ., Αθήνα: Νομίζουμε ότι δεν χρειάζεται να επεκταθούμε περισσότερο στο θέμα αυτό.**

**● Πανοτόπουλος Πάνος, Αθήνα: Διαβάστε το Forum αυτού του τεύχους.**

**● Τσεκένης Ανδρέας, Αθήνα: Νομίζουμε ότι εκείνο που μετράει περισσότερο είναι η συνολική προσφορά και όχι η σύγκριση ενός μεμονωμένου θέματος. Και είναι άδικη η σύγκριση όταν εμείς έχουμε ήδη γράψει για τα αεροσκάφη αυτά πριν 3-4 χρόνια. Καλύτερα θα ήταν να συγκρίνετε ένα πρόσφατο άρθρο π.χ. για το Α-4 ή το Α-7 ή όποιο άλλο εσείς νομίζετε.**

**● Λαδοβρέχης Σπύρος, Πάτρα: Εστάλησαν. Ελπίζουμε να τις λάβατε.**

**● Λιναρδάτος Αχιλλέας, Κολωνός: Η ιδέα σας είναι πολύ καλή και το σκεφτόμαστε σοβαρά.**

**● Μπαρμπερόπουλος Αγησίλαος, Ξάνθη: Μη δίνετε σημασία. Στην προσπάθειά τους να «φανούν» χρησιμοποιούν διάφορα μέσα, στα οποία εμείς δεν πρόκειται να καταφύγουμε ποτέ. Ευχαριστούμε πάντως για την υποστήριξη και το ενδιαφέρον.**

**● Μοναστηρίδης Μάκης, Θεσ/νίκη: Όχι, δεν έχει κυκλοφορήσει το βιβλίο. Ευχαριστούμε.**

**● Αναστασόπουλος Γιώργος, Πάτρα: Το ερώτημα αυτό είναι σαν να ζητάτε να σας πούμε μια προφητεία. Κανείς δεν μπορεί να σας απαντήσει επειδή οι παράμετροι είναι πάρα πολλοί. Επίσης θα είναι ουτοπία να προσπαθήσετε να «πείσετε» τους γνωστούς σας. Σαφώς όμως η νέα γενιά έχει πολύ πιο ξεκάθαρες και σωστές απόψεις για τα θέματα αυτά. Και αυτό είναι παρήγορο.**

**● Πολίτης Γεώργιος, Δ. Γερμανία: Θα είναι στην Τανάγρα και το Βόλο αντίστοιχα. Για τη Σχολή Ικάρων γράψτε στα γραφεία δημ. σχέσεων του ΓΕΑ, ΥΕΘΑ, Χολαργός.**

**● Καρακασίδης Γιώργος, Μενίδι: Μόνος σας δε θα πετύχετε τίποτα. Θα πρέπει να μαζευτείτε πολλοί και να μοιράσετε τη δουλειά.**

**● Χατζημάλλος Κώστας, Κως: Καλή η προσπάθεια αλλά νομίζουμε ότι το συγκεκριμένο σύστημα είναι ανεπαρκές για ένα τόσο φιλόδοξο έργο.**

**● Καλαμπόκας Κων/νος, Αθήνα: Ευχαριστούμε για την υποστήριξη. Δεν τους δίνουμε σημασία γιατί και εμείς και αυτοί γνωρίζουν ότι είμαστε καλύτεροι.**

**● Αντωνάκης Γεώργιος, Ρέθυμνο: Ενδιαφέροντα τα όσα μας γράφετε. Ευχαριστούμε.**

**● Φαγαδέας Κων/νος, Πειραιάς: Ό,τι και για τον κ. Μπαρμπερόπουλο. Ευχαριστούμε. Πάντως η ουσία δεν βρίσκεται σ' αυτό που γράφουν οι τίτλοι ή σ' αυτά που δηλώνουν ορισμένοι αλλά στο ίδιο το περιεχόμενο του περιοδικού.**

**● Κρικέλλας Δημήτρης, Λαμία: Στείλτε την επιστολή στην Αμερικανική Πρεσβεία, Γραφείο Τύπου, Μακεδόνων 8, 115 21, ζητώντας αυτά που θέλετε.**

**● Καρασάββας Βίκτωρ, Θεσ/νίκη: Η αστάθεια έχει την έννοια ότι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής του fly-by-wire που ελέγχει διαρκώς τα πηδάλια για βέλτιση πτητική συμπεριφορά, δίνει στο αεροσκάφος τη δυνατότητα να κινείται πολύ πιο ευέλικτα και να έχει πολύ πιο άμεση απόκριση στις εντολές του χειριστή. Το Mirage 4000 είναι πειραματικό αεροσκάφος. Στην 1/48 υπάρχει μόνο το MiG-25.**

**● Γ. Καλτσίδης, Καβάλα: Δεν υπάρχουν σε υπηρεσία ρυμουλκούμενα πυροβόλα των 12". Τα τετράδυμα πυροβόλα των 0,5" χρησιμοποιούνται σαν αντιαεροπορικά. Το ΑΡΤΕΜΙΣ-30 αρχίζει να παραλαμβάνεται από τον ελληνικό στρατό.**

**● Θ. Ανδρουτσόπουλος, Κως: Νομίζουμε ότι η ειδησεογραφία του τεύχους που κρατάτε στα χέρια σας δίνει απάντηση στα ερωτήματά σας. Ευχαριστώ για τις ευχές.**

**● Χ. Ασκαρίδης, Άσπρα Σπίτια: Σας συνιστούμε να διαβάσετε το άρθρο πιο προσεκτικά.**

**● Ν. Καραβαζάκης, Αθήνα: Σχετικά με το πρώτο ερώτημα σας θεωρούμε ότι η παράληψη δεν είναι μεγάλη μιας και τα συστήματα αυτά αναφέρονται στο κείμενο. Στο δεύτερο η διόρθωση αυτού του τεύχους ελπίζουμε να σας καλύπτει. Τέλος θεωρούμε ότι σαφώς και δεν αρκεί η παράθεση του εξοπλισμού για να δώσει την εικόνα της ισορροπίας δυνάμεων, γι' αυτό άλλωστε και σε κάθε ευκαιρία ασχολούμαστε και με μη μετρήσιμα στοιχεία. Όσο για το επίπεδο παροχής πληροφόρησης θα 'πρεπε ήδη να είχατε πεισθεί ότι έχουμε κάποιο σχετικό προβάδισμα. Ευχαριστούμε πάντως για τις επισημάνσεις.**

**● Κ. Φιλίππου, Λεμεσός: Ευχαριστούμε για τις πληροφορίες και τις φωτογραφίες. Όπως είδατε έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί. Συνεχίστε να μας ενημερώνετε.**

**● Γ. Δανιόλος, Ν. Ερυθραία: Οι οπλίτες των μηχανοκίνητων μονάδων έχουν G3. Μόνο οι αρχηγοί πληρώματος διαθέτουν περίστροφο. Οι εθελοντές πενταετούς θητείας κατανέμονται σύμφωνα με τις ανάγκες του στρατού.**

**● Δ. Βασιλείου. Οι επισημάνσεις σας νομίζουμε ότι είναι λάθος. Το HU-16B Albatros είναι αεροσκάφος Ναυτικής συνεργασίας. Τεύχος 45 εστάλη.**

**● Μπούμης Κων/νος, Πάτρα: Ο σωστός αριθμός είναι 324.**

**● Κατσικαδέλης Κ., Μαρούσι: Ευχαριστούμε για τις φωτό. Ας ελπίσουμε ότι τα ιστορικά αυτά αεροπλάνα θα τύχουν της ανάλογης φροντίδας.**

**● Αγγελόπουλος Αλέξανδρος, Μαρούσι: Μην ανησυχείτε. Θα ξαναγράψουμε μεγαλύτερο άρθρο. Παλιά τεύχη υπάρχουν από το Νο 18 και μετά. (Εκτός του 22).**

**● Πυρλής Δημήτρης, Γελιανίτικο: Όλα τα βιβλία που αναφέρετε είναι πάρα πολύ καλά. Για τα αεροσκάφη που γράφετε έχουμε δημοσιεύσει άρθρα στα τεύχη Νο 48, 33 και 36.**

**● Στεργίου Δημήτρης, Αθήνα: Συμφωνούμε στα περισσότερα απ' όσα γράφετε αν και οι πιθανότητες υλοποίησης είναι πάρα πολύ μικρές.**

**● Δαλαγιώργης Δημ., Σέρβια: Λυπούμεθα αλλά είναι αδύνατο να απαντήσουμε σε τέτοιες λεπτομέρειες.**

**● Λαλαγιάννης Δημήτρης, Πάτρα: Γράψτε μια επιστολή προς τη Σοβιετική Πρεσβεία, Νικηφ. Λύτρα 28, Παλαιό Ψυχικό 154 52, Αθήνα, ζητώντας τις διευθύνσεις που θέλετε. Ευχαριστούμε για τα καλά λόγια.**

**● Πολίτης Γιώργος, Στουτγάρδη: Ναι θα μπορείτε να επισκεφτείτε τις εγκαταστάσεις αλλά αφού θα έχουν ολοκληρωθεί τα έργα. Η Σχολή Ικάρων είναι μία.**

**● Καλλιγέρης Γιάννης, Αθήνα: Πολύ θα θέλαμε να βλέπαμε αυτό το βιβλίο. Τηλεφωνήστε μας αν θέλετε 8π.μ.-4μ.μ.**

## ΠΩΛΕΙΤΑΙ ΑΕΤΟΣ

Πωλείται «αετός» καινούργιος διπλόπανος, Excalibur, σε τιμή ευκαιρίας, τηλ. 6519.817.

## ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΑΡΘΡΟ «ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΕΛΛΑΔΑΣ-ΤΟΥΡΚΙΑΣ»

Ο Δαίμων του Τυπογραφείου εμφανίστηκε ατυχώς στο άρθρο για τις Δυνάμεις Ελλάδας-Τουρκίας με αποτέλεσμα να αλλοιωθεί το νόημα σε ορισμένα σημεία. Συγκεκριμένα στη σελίδα 21 ο πίνακας με τον τίτλο ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ θα πρέπει να διαβαστεί ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΥΠΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.
Στη σελίδα 23 και στον πίνακα του τουρκικού στρατού το σωστό είναι ότι διαθέτει 14 μεραρχίες και 11 ταξιαρχίες πεζικού.

## ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟ «ΒΟΜΒΑΡΔΙΣΜΟ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ»

Ο Δαίμων του Τυπογραφείου έδρασε πάλι στο άρθρο για το «Βομβαρδισμό Ακριβείας» του περασμένου τεύχους, αλλά ευτυχώς οι φωτογραφίες περιόρισαν τη ζημιά. Συγκεκριμένα στη σελίδα 48, το εικονιζόμενο Pod είναι σαφέστατα της Thomson-CSF και όχι της MATRA ενώ το ίδιο ατυχώς συνέβη και στη σελίδα 57 του άρθρου «ηλεκτροοπτικά συστήματα».



Πετώντας σε μικρό ύψος από τη θάλασσα ο Κανέλλος Καννελόπουλος ποδηλατεί σίγουρος ότι όλα θα πάνε καλά. Ηταν σωστά προετοιμασμένος και τελικά το ταξίδι κράτησε δύο ώρες λιγότερο από το αναμενόμενο.

## Ο ΔΑΙΔΑΛΟΣ ΝΙΚΗΣΕ ΞΑΝΑ...

Παρά τη συστηματική προσπάθεια που καταβλήθηκε από ορισμένους για να μειωθεί η σημασία του εγχειρήματος, ο «Δαίδαλος» με χειριστή τον 31χρονο πρωταθλητή της ποδηλασίας Κανέλλο Κανελλόπουλο, κατόρθωσε να αναβιώσει τη μυθική πτήση, πετώντας επί 3 ώρες και 55 λεπτά από το Ηράκλειο στη Σαντορίνη (119 χλμ.), με μοναδική πηγή ισχύος τα πόδια του Ελληνα πρωταθλητή!

Η ιστορική πτήση, η οποία κατέρριψε ρεκόρ ταχύτητας και απόστασης, ξεκίνησε από την 126 Πτέρυγα Μάχης της Πολεμικής Αεροπορίας στο Ηράκλειο, απ' όπου ο Κανελλόπουλος απογειώθηκε στις 7.05 το πρωί του Σαββάτου 23 Απριλίου, με ιδανικές καιρικές συνθήκες, συνεχίζοντας την πτήση σε ύψος μόλις 5-7 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο ακατάλληλος καιρός ήταν και το μοναδικό εμπόδιο στην πραγματοποίηση του εγχειρήματος και τις τελευταίες εβδομάδες πριν από την πτήση οι καιρικές συνθήκες δεν άφηναν κανένα περιθώριο.

Το γεγονός αυτό εκμεταλλεύτηκαν ορισμένοι για να κατασκευάσουν ιστορίες του στυλ «οι ξένοι καπηλεύονται την ιστορία μας και προσπαθούν να μας αλλοτριώσουν», ή ότι «θα βγάλουν χρήματα σε βάρος μας από τη διαφήμιση του εγχειρήματος», μέχρι και ότι «οι Αμερικανοί απασχολούν άδικα τους λιμενοφύλακες που δεν θα μπορέσουν να κάνουν Πάσχα στα σπίτια τους»!!

Δυστυχώς ανοησίες αυτού του είδους δημοσιεύτηκαν ως ανταποκρίσεις σε εφημερίδες μεγάλης κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα πολλοί να πιστέψουν ότι όλα ήταν σχεδόν μία φάρσα!

Η επιτυχία του σύγχρονου «Δαίδαλου» διέψευσε τραγικά τους κοντόφθαλμους καταστροφολόγους που καλά θα έκαναν να συνέχιζαν να στέλνουν ανταποκρίσεις για τις πλημμύρες και τα βασκοτόπια της περιοχής τους. Σε όλη τη διάρκεια της πτήσης τον «Δαίδαλο» ακολουθούσαν «κατά πόδας» λιμενικά σκάφη και σκάφη του Πολεμικού Ναυτικού, καθώς και ελικόπτερα και αεροσκάφη της Π.Α. Περίπου μισή ώρα μετά την απογείωση το βάρους 32 κιλών αεροσκάφος μυϊκής ισχύος φάνηκε να χάνει ύψος λόγω των τοπικών ρευμάτων.

Γρήγορα όμως ανέβηκε πιο ψηλά και στις 8.35 η ταχύτητά του ανέβηκε στα 23 μίλια την ώρα (η μέση ταχύτητα ήταν 21 μίλια / ώρα ή 33 χλμ. / ώρα, δηλαδή κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή που υπολόγιζαν οι άνθρωποι του ΜΙΤ). Στη διάρκεια των περίπου τεσσάρων ωρών πτήσης ο Κανελλόπουλος έπινε ειδικό τονωτικό βιταμινούχο μείγμα και ήταν σε συνεχή επικοινωνία ασυρμάτου, με τους Αμερικανούς επιστήμονες του ΜΙΤ που παρακολουθούσαν από ένα σκάφος. Κάθε 15 λεπτά τους ανέφερε τη φυσική του κατάσταση και αυτοί τον ενημέρωναν για τις αλλαγές της ταχύτητας και της κατεύθυνσης του ανέμου.

Λίγο πριν φθάσει στη Σαντορίνη, δυνατοί άνεμοι που έπνεαν από το νησί έσπασαν την ουρά και την πτέρυγα του «Δαίδαλου» και έτσι η προσθαλάσσωση ήταν απότομη. Ο Κανελλόπουλος αναγκάστηκε να κολυμπήσει μέχρι την ακτή, ενώ το αεροσκάφος έπαθε σοβαρές ζημιές.

Να σημειωθεί ότι οι υπεύθυνοι του ΜΙΤ είχαν υπολογίσει τη διάρκεια του ταξιδιού σε 6 ώρες.

Ο Κανέλλος Κανελλόπουλος λίγο μετά την αναγκαστική προσθαλάσσωση, ποζάρει πανευτυχής κρατώντας και την απαραίτητη σαμπάνια.



## F-4D ΚΑΙ F-4C ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΟΛΕΜΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Οι ΗΠΑ ανακοίνωσαν την πρόθεσή τους να παραχωρήσουν στην Ελλάδα 69 συνολικά αεροσκάφη. Απ' αυτά τα 50 θα είναι F-4D και τα 19 F-4C. Τα αεροσκάφη αυτά είναι άμεσα παραδοτέα και μπορούν να ενταχθούν στη δύναμη της Πολεμικής Αεροπορίας σε λίγο χρόνο, όπου αναμένεται να σχηματίσουν δύο μοίρες, που θα αφομοιωθούν από την υπάρχουσα δομή της Αεροπορίας. Τα υπόλοιπα θα χρησιμοποιηθούν για ανταλλακτικά.

Μετά την ανακοίνωση των ΗΠΑ ο Υπουργός Εθνικής Αμυνας κ. Γιάννης Χαραλαμπόπουλος διευκρίνησε ότι η Ελλάδα είχε ζητήσει από τις ΗΠΑ την παραχώρηση 50 αεροσκαφών F-4E.

Τα αεροσκάφη αυτά όμως παραχωρήθηκαν τελικά στην Τουρκία με αποτέλεσμα η Ελλάδα να εκφράσει τη δυσαρέσκειά της.

Πάντως το θέμα δεν έχει λήξει οριστικά καθώς ετέθη στον υφυπουργό άμυνας των ΗΠΑ κ. Τζέιμς Μακ Γκόβερν κατά την επίσημη επίσκεψή του στην Ελλάδα τον Απρίλιο. Η ελληνική πλευρά απέσπασε την υπόσχεση επανεξέτασης του θέματος.

## ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΤΟ ΝΕΟ ΠΕΝΤΑΕΤΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Σε συνεδρίαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Εξωτερικών και Αμυνας (ΚΥΣΕΑ) που έγινε στα τέλη Μαρτίου αποφασίσθηκε η ενίσχυση των Ενόπλων Δυνάμεων με μία σειρά νέων οπλικών συστημάτων. Συγκεκριμένα αποφασίσθηκε η αγορά ή συμπαραγωγή των ακόλουθων:

- 25 εξοπλισμένων ελικοπτέρων με έμφαση στον αντιαρματικό αγώνα.
- 10 ανθυποβρυχιακών ελικοπτέρων για το Πολεμικό Ναυτικό.
- 10-15 ελαφρών μεταγωγικών ελικοπτέρων.
- 10 αεροσκαφών ναυτικής συνεργασίας που θα αντικαταστήσουν τα γερασμένα Αλμπατρος.
- Η συνέχιση της ανανέωσης του αρματικού δυναμικού με τον εκσυγχρονισμό των υπαρχόντων αρμάτων M-48A1 και A3 σε A5 παράλληλα με την προμήθεια των 300 M-48A5 από τις ΗΠΑ.
- Αγορά 100-200 νέων αρμάτων που θα είναι είτε το Γερμανικό Λέοπαρντ 1-Α4 ή το ιταλικό OF-40MK2 μιας και το τρίτο που επιλέχθηκε (το γαλλικό AMX-40) δεν θα παραδοθεί, μετά από απόφαση των Γάλλων, για δοκιμές από τον Ελληνικό στρατό σε Ελληνικό έδαφος.
- Αγορά διαφόρων ηλεκτρονικών συστημάτων όπως συστήματα αυτοπροστασίας, ραντάρ, παρεμβολείς, μέσα επικοινωνιών κ.λπ.

## ΟΙ ΠΡΩΤΕΣ ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΤΟΥ ΑΡΤΕΜΙΣ-30 ΑΠΟ ΤΗΝ... MAUSER!!!

Η δυτικογερμανική εταιρία Mauser είναι έτοιμη να παραδώσει το πρώτο αντιαεροπορικό πυροβόλο των 30 mm (που ονομάζει Arrow) στην πολεμική αεροπορία της Ταϊλάνδης. Δύο τέτοια πυροβόλα θα κατευθύνονται από το σύστημα ελέγχου πυρός SKYGUARD.

Το παράξενο είναι ότι το πυροβόλο αυτό είναι πανομοιότυπο με το «Ελληνικό» ΑΡΤΕΜΙΣ-30!

Μάλιστα η εταιρία ισχυρίζεται ότι διαθέτει ορισμένες βελτιώσεις σε σύγκριση με το ΑΡΤΕΜΙΣ-30.

Αυτές περιλαμβάνουν: ένα αυτόματο σύστημα οριζοντίωσης, ευκολότερα στην επαναγέμιση κουτιά πυρομαχικών, διπλή υποστήριξη της οπτικής συσκευής σκόπευσης, ολοκληρωμένη μονάδα στοιχείων, ικανότητα πλευρικής κύλισης του πυροβόλου χωρίς την μετακίνηση της κάννης, βελτιωμένο ρουλεμάν οδήγησης της κάννης, διπλά λάστιχα στον πίσω άξονα, ανταλλακτικά που αποθηκεύονται στον κιλλίβαντα καθώς και βελτιωμένη λειτουργία των μονάδων οδήγησης.

Είναι προφανές ότι τα παραπάνω εγείρουν ορισμένα αναπόφευκτα ερωτηματικά. Το πρώτο είναι αν η Δυτικογερμανική εταιρία Mauser κατάφερε να δώσει λύσεις στα προβλήματα που αντιμετώπιζε το ΑΡΤΕΜΙΣ-30, και δεύτερο και σπουδαιότερο, εμφανίζεται πάλι το θέμα της Ελληνικότητας του ΑΡΤΕΜΙΣ-30. Κι αν είναι λίγο ή πολύ γνωστό ότι τα επιμέρους υποσυστήματα που αποτελούν το ΑΡΤΕΜΙΣ-30 είναι σχέδια διαφορετικών εταιριών, γιατί άραγε η ΕΒΟ δεν μπόρεσε να εξασφαλίσει την αποκλειστικότητα χρησιμοποίησής τους ώστε να μην αντιμετωπίζει τώρα αυτού του είδους τον ανταγωνισμό;

## ΠΥΡΑΥΛΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ - ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΝΔΙΑ

Στις 25 Φεβρουαρίου έγινε η πρώτη δοκιμαστική εκτόξευση του ινδικού τακτικού πυραύλου εδάφους - εδάφους Prithvi. Η δοκιμή αυτή σημαίνει ότι η Ινδία μπαίνει στο κλαμπ των χωρών που έχουν αναπτύξει τέτοιου είδους πυραύλους και περιλαμβάνει τις ΗΠΑ, την ΕΣΣΔ, τη Γαλλία και την Κίνα.

Ο πυραύλος Prithvi βασίζεται εξ ολοκλήρου σε ινδικά σχέδια.

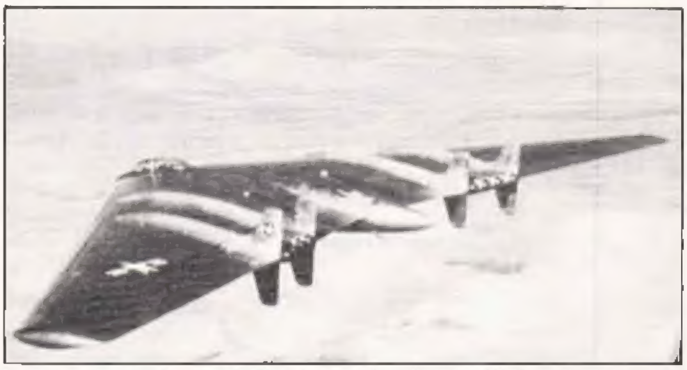
Εχει βεληνεκές 250 χιλιομέτρων και μπορεί να δεχθεί διαφορετικές γομώσεις και χρησιμοποιεί σύστημα αδρανειακής πλοήγησης μαζί με άλλες συσκευές καθοδήγησης.

# ΦΡΕΓΑΤΕΣ ΜΕΚΟ-200 ΓΙΑ ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΟΛΕΜΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ

Μετά από συνεδρίαση του ΚΥΣΕΑ που έγινε στις 18 Απριλίου επελέγη τελικά ο τύπος των τεσσάρων φρεγατών που θα προμηθευτεί το Ελληνικό Πολεμικό Ναυτικό. Μετά από μακροχρόνια εξέταση πέντε συνολικά προσφορών νικητής αναδείχθηκε η Δυτικογερμανική εταιρία Blohm und Voss που κατασκευάζει την φρεγάτα ΜΕΚΟ-200.
Ο ίδιος τύπος σκάφους χρησιμοποιείται και από το Τουρκικό Ναυτικό που έχει παραγγείλει τέσσερα σκάφη.
Το συνολικό κόστος του προγράμματος ανέρχεται σε 1.170 εκ. δολάρια. Στο ποσό αυτό συμπεριλαμβάνεται και η προμήθεια των οπλικών και ηλεκτρονικών συστημάτων.
Σύμφωνα με ανακοίνωση του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας η πρώτη φρεγάτα θα κατασκευασθεί στη Δυτ. Γερμανία ενώ οι υπόλοιπες θα ναυπηγηθούν στα Ελληνικά Ναυπηγεία Σκαραμαγκά.
Η πρώτη φρεγάτα αναμένεται να παραδοθεί στις αρχές του 1992.
Τα κύρια κριτήρια επιλογής των ΜΕΚΟ 200 ήταν τα τεχνικά και επιχειρησιακά χαρακτηριστικά τους που ανταποκρίνονται πλήρως στις ανάγκες του Πολεμικού Ναυτικού, ο χρόνος ολοκλήρωσης της κατασκευής που είναι από τους μικρότερους και τα σημαντικά αντισταθμιστικά οφέλη που εξασφαλίσθηκαν. Τα οφέλη αυτά συμπυκνώνονται κυρίως στην παροχή έκτακτης δωρεάν βοήθειας ύψους 450 εκατ. μάρκων από την Δυτ. Γερμανία. Από το ποσό αυτό τα 100 εκατ. μάρκα θα καταβληθούν σε μετρητά, 250 εκατ. μάρκα από την παράδοση 75 αρμάτων Λέοπαρντ 1Α4 στον Ελληνικό στρατό και τα υπόλοιπα 100 εκατομμύρια αφορούν την παραχώρηση 28 αεροσκαφών F-104G μαζί με τα υλικά βάσης και τα ανταλλακτικά τους. Από τα 675 εκατ. δολάρια που θα στοιχίσουν συνολικά τα σκάφη η εταιρία Blohm und Voss προσφέρει αντισταθμιστικά οφέλη ύψους 72%.
Αναμένεται ότι θα επιδιωχθεί η όσο το δυνατό μεγαλύτερη χρησιμοποίηση Αμερικανικών οπλικών συστημάτων και ηλεκτρονικών ώστε να γίνει χρήση των χαμηλότοκων δανείων FMS με επιτόκιο 5-5,5% έναντι του 7% που απαιτεί το Δυτικογερμανικό δάνειο. Εξ άλλου Αμερικανικής κατασκευής αναμένεται να είναι και οι κύριες μηχανές των φρεγατών.
Η φρεγάτα ΜΕΚΟ 200 έχει εκτόπισμα 2.784 τόννων, μήκος 110,5 μέτρα, πλάτος 13,25 μέτρα και βύθισμα 3,94 μέτρα. Στην έκδοση για την Τουρκία χρησιμοποιεί πρόωση GODOD (συνδυασμός ντηζελοκινητήρων) που αποδίδουν μέγιστη ταχύτητα 27 κόμβων.

# B-2: ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ... ΤΩΡΑ

Μετά από χρόνια μυστικότητας, το αμερικανικό υπουργείο Άμυνας αποφάσισε αναπάντεχα να αποκαλύψει το σχήμα του νέου στρατηγικού βομβαρδιστικού τεχνολογίας Stealth, B-2 που εξελίσσει η Northrop. Συγκεκριμένα, έδωσε στη δημοσιότητα μια καλλιτεχνική απεικόνιση που δείχνει μια ιπτάμενη πτέρυγα, χωρίς όμως πολλές λεπτομέρειες. Από αυτό φαίνεται ένα αεροσκάφος με καμπύλο, υπερυψωμένο κόκπιτ και άτρακτο «χωμένη» στο κέντρο της πτέρυγας, ενώ επίσης υπερυψωμένα είναι και τα ατρακτίδια που φιλοξενούν τους τέσσερις κινητήρες, δύο σε κάθε ημιπτέρυγα.
Το πιο ενδιαφέρον όμως είναι το ίδιο το σχήμα του αεροσκάφους. Εκτός από το γεγονός ότι είναι όντως μια ιπτάμενη πτέρυγα, από μπροστά είναι εντελώς τριγωνικό, ενώ πίσω, το χείλος εκφυγής ακολουθεί τεθλασμένη γραμμή με τέσσερις τριγωνικές, αιχμηρές προεξοχές εναλλάξ με ισάριθμες εσοχές. Δεν υπάρχουν κάθετα πτερύγια και αυτό φανερώνει έναν εξαιρετικά προηγμένο ηλεκτρονικό έλεγχο πτήσης, που πιθανότατα περιλαμβάνει διευθυνόμενη ώση για αλλαγή κατεύθυνσης.
Οι εξαγωγές των κινητήρων είναι εντελώς αόρατες από την επάνω επιφάνεια και φαίνεται πως καταλήγουν στο κάτω μέρος του χείλους εκφυγής, για μείωση του υπέρυθρου ίχνους.
Για την ανάπτυξη του B-2 η Νόρθροπ ξόδεψε χρόνια έρευνας και μελέτης, ενώ από τον Οκτώβριο του 1981 άρχισε να ετοιμάζει το πρώτο πρωτότυπο. Πιστεύεται ότι το B-2 προωθείται από τέσσερις κινητήρες GE 101 της General Electric (όμοιοι με αυτούς του B-1B, αλλά χωρίς μετακαυστήρες). Το γεγονός ότι δεν υπάρχουν κάθετα ουραία σταθερά δεν αποτελεί καινοτομία αν σκεφθεί κανείς ότι λίγο μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο η Νόρθροπ είχε κατασκευάσει και πετάξει τεράστιες «ιπτάμενες πτέρυγες» με ή χωρίς ουραίες επιφάνειες.
Κύρια αποστολή του B-2 θα είναι ο καταρριφθεί με την υπάρχουσα τεχνολογία.
Στο μεταξύ η USAF ανακοίνωσε ότι η πρώτη πτήση του B-2 θα καθυστερήσει και ο τελευταίος προγραμματισμός είναι για το Φθινόπωρο του 1988.
Η αρχική επιχειρησιακή ετοιμότητα για το B-2 υπολογίζεται για τις αρχές της δεκαετίας του '90, ενώ προς τα τέλη της ίδιας δεκαετίας θα έχει



Το πρωτοποριακό σχήμα του B-2 δεν είναι και τόσο νέο για τη Νόρθροπ, η οποία το 1947 δοκίμαζε το πειραματικό YB-49 "Flying Wing" (Ιπτάμενη πτέρυγα), με 8 κινητήρες Άλισον J35 στο χείλος εκφυγής.

εντοπισμός στόχων όπως κινητοί πυρηνικοί πύραυλοι SS-20 και SS-24 από σχετικά μεγάλο ύψος.
Υπέρυθροι αισθητήρες, νέο ραντάρ πολύ υψηλής ευκρίνειας, ειδικοί αισθητήρες εντοπισμού ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών, τεχνολογία μείωσης του ίχνους στα αντίπαλα ραντάρ και ειδικά εκπαιδευμένο 4μελές πλήρωμα συνδυάζονται για να δημιουργήσουν ένα αεροσκάφος που θα είναι εξαιρετικά δύσκολο να αντικαταστήσει πλήρως τα B-1 στο ρόλο του βομβαρδιστικού διεισδυσης.
Υπενθυμίζεται ότι προβλέπεται να κατασκευαστούν 132 B-2 με προβλεπόμενο κόστος 36,6 δισεκατομμύρια δολάρια (5,124 τρισεκατομμύρια δραχμές) σε τιμές 1981.
Στο μεταξύ η βάση Whiteman στο Μιζούρι ετοιμάζεται να υποδεχθεί την πρώτη πτέρυγα B-2 κατά το 1991.



Καλλιτεχνική απεικόνιση του Northrop B-2. Η πρώτη πτήση προβλέπεται να γίνει το Φθινόπωρο αυτού του χρόνου.

# ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΠΥΡΑΥΛΟΥ RBS-70 ΑΠΟ Μ-113 Α2

Η σουηδική εταιρία Bofors ολοκλήρωσε πρόσφατα τις δοκιμές μιας εφαρμογής του πυραύλου RBS-70 για εκτόξευση από όχημα μεταφοράς προσωπικού Μ-113 Α2. Οι πύραυλοι εκτοξεύτηκαν με επιτυχία από τον ειδικό φορέα του οχήματος. Κανένας είδους περιορισμός δεν εμφανίσθηκε στη λειτουργία του φορέα που να προκλήθηκε από το σχήμα και τη δομή του οχήματος. Η κάλυψη του φορέα είναι 360°.
Ο συνδυασμός RBS-70/M113 αποτελεί ένα νέο σύστημα αεράμυνας μικρού ύψους που είναι ικανό να προστατεύει μηχανοκίνητες μονάδες σε ένα ευέλικτο περιβάλλον μάχης.
Το πυραυλικό σύστημα μεταφέρεται αναδιπλούμενο μέσα στο όχημα και κάτω από την προστασία του θώρακα.
Το όχημα διαθέτει πομποδέκτες και έναν δέκτη στοιχείων στόχου που εξασφαλίζει συνεχή ροή στοιχείων από τα ραντάρ έρευνας και συντονίζει τον έλεγχο πυρός όλων των μονάδων.
Μέσα στο όχημα μεταφέρεται επίσης ένας φορέας εκτόξευσης από το έδαφος που κάνει δυνατή την εκτόξευση του πυραύλου και εκτός του οχήματος. Αυτή η δυνατότητα δίνει ιδιαίτερη ευελιξία στο σύστημα RBS-70 σε συνθήκες μάχης.
Το Μ-113 μπορεί να μεταφέρει έξι συνολικά πυραύλους έτοιμους για άμεση επαναγέμιση.
Το πλήρωμα αποτελείται από τον αρχηγό, το χειριστή του πυραύλου, το γεμιστή / χειριστή ασυρμάτου και τον οδηγό.



Στρατιώτης ενώ ετοιμάζεται να εκτοξεύσει πύραυλο RBS-70 από Μ-113 Α2.

# ΕΦΘΑΣΑΝ ΤΑ ΠΡΩΤΑ MIRAGE 2000 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Το απόγευμα της 27ης Απριλίου έφθασαν στην αεροπορική βάση της Τανάγρας (114 Πτέρυγα Μάχης) τα τέσσερα πρωτα Μιράζ 2000 της Πολεμικής Αεροποριας. Από αυτά τα δύο ήταν μονοθέσια και τα άλλα δύο διθέσια εκπαιδευτικά. Χειριστές ήταν πιλότοι της γαλλικής πολεμικης αεροπορίας με Ελληνες συγκυβερνήτες στα διθέσια.
Τα τέσσερα αεροσκαφη ξεκίνησαν το πρωί της ιδιας ημέρας από το Μπορντό της Γαλλίας, έκαναν έναν ενδιάμεσο σταθμό για ανεφοδιασμο στην Κορσική και απο εκεί συνέχισαν μέχρι την Ελλάδα, όπου έφθασαν με κάποια καθυστέρηση. Τους χειριστες υποδέχθηκε στο αεροδρόμιο ο Αρχηγος ΓΕΑ αντιπτεραρχος Νικόλαος Στάππας και άλλοι ανώτατοι και ανώτεροι αξιωματικοί της Πολεμικής Αεροπορίας. Πριν προσγειωθούν πραγματοποίησαν τρεις χαμηλές διελεύσεις σε σχηματισμό πάνω από τη βάση και τελικα προσγειώθηκαν αψογα, το ένα μετά το άλλο, με πολύ μικρό διαχωρισμό
Εντύπωση προκάλεσε το γεγονός του πολύ χαμηλού θορύβου του κινητήρα Snecma M53-P2, με αποτέλεσμα οι παρευρισκόμενοι να απολαύσουν τις προσγειώσεις σχεδόν δίπλα στο διάδρομο. Αμέσως μετά την προσγειωση, τα αεροσκαφη τροχοδρόμησαν μέχρι την πίστα, όπου παρατάχθηκαν σε σειρά για τις απαραίτητες αναμνηστικές φωτογραφίες και τη σαμπανια.
Στο μεταξυ συνεχιζεται η εκπαίδευση των Ελλήνων χειριστών και τεχνικων στη Γαλλία, και αναμένεται ότι θα εχει ολοκληρωθεί σε 4 μήνες περίπου από σήμερα. Τα δύο μονοθέσια Μιράζ 2000 φέρουν τους κωδικούς 211 και 212, ενώ τα διθέσια 202 και 203. Το καμουφλάζ είναι πανομοιότυπο με αυτό της γαλλικής πολεμικής αεροποριας (δύο τόνοι μπλε - γκρίζου χρώματος). Στα ηλεκτρονικά τους περιλαμβάνεται το ραντάρ πολλαπλών διαμορφώσεων RDM ενώ δεν έχει αποφασιστεί ακόμα ποιό θα είναι το σύστημα ηλεκτρονικών παρεμβολών και αυτοπροστασίας. Σε λίγους μήνες θα παραληφθούν και οι πύραυλοι αέρος - αέρος MAGIC-2 της Ματρά. Ετσι θα συμπέσουν με την έναρξη της επιχειρησιακής χρησιμοποίησης των αεροσκαφών. Ο ρυθμος παραδοσης των Mirage 2000 στην Π.Α. θα είναι περίπου ένα αεροσκάφος το μήνα. Μέχρι το Δεκεμβριο αναμένονται άλλα 10 αεροσκαφη. Για την ένταξη των 40 Μιράζ 2000 στη βάση της Τανάγρας γίνονται πυρετωδώς έργα επέκτασης των εγκαταστάσεων του αεροδρομίου, σχεδόν κατά 40%. Πραγματικά, κατά την επίσκεψή μας στην 114 Π.Μ., ολόκληρη η βάση έμοιαζε σαν να χτίζεται εξ αρχής.
Λίγο πριν την άφιξη των Μιράζ 2000, οι αξιωματικοί της Π.Α. μας ξενάγησαν στο νέο εξομοιωτή πτήσης της Thomson - CSF, τον οποίο και περιγράψαμε με κάθε λεπτομέρεια στο προηγούμενο τεύχος της «ΠΤΗΣΗΣ».
Στο μεταξύ η ΕΑΒ, οι εγκαταστάσεις της οποίας βρίσκονται ακριβώς δίπλα στην 114 Π.Μ., όπου θα έχουν τη βάση τους τα Μιράζ 2000, έστειλε στη Γαλλία, στις 21 Μαρτίου, τον πρώτο κινητηρα Σνεκμά M53-P2 που συναρμολογήθηκε και δοκιμάστηκε στην Ελλάδα, στα πλαίσια των συμφωνιών αντισταθμιστικών οφελών. Ο κινητήρας παραδόθηκε στο Μπορντό - Μεριννιάκ, στο εργοστάσιο συναρμολόγησης των Μιράζ 2000 που προορίζονται για την Π.Α.
Σε ότι αφορά την πρόοδο που έχει γίνει σχετικά με τα αντισταθμιστικά οφέλη, το γενικό συμπέρασμα είναι ότι οι Γάλλοι αθέτησαν σε μεγάλο βαθμό τη συμφωνία που υπέγραψαν, πράγμα που αναγνώρισαν - ως καθυστέρηση - και οι ίδιοι. Υπενθυμίζεται ότι για τα 40 Μιράζ 2000 η Ελλάδα θα καταβάλλει συνολικά 1,6 δισεκατομμύρια δολάρια (224 δισ. δρχ.), σε περίοδο 15 ετών. Τα αντισταθμιστικά οφέλη καθορίστηκαν σε ποσοστό 60% επί της αξίας των αεροσκαφών, αλλά σύμφωνα με πληροφορίες, μέχρι σήμερα έχουν φθάσει στο ποσό των 200 εκατομμυρίων γαλλικών φράγκων, ενώ μόνο κατά το έτος 1987-88 έπρεπε να ήταν 1460 εκατομμύρια γαλλικά φράγκα
Πρόσφατα μάλιστα διαβάσαμε στις εφημερίδες ότι προχωρούν τα θέματα για τουρισμό Γάλλων στην Ελλάδα, αγοράς ελληνικών... στρειδιών, αλλά ελάχιστα πράγματα διαβάσαμε για αντισταθμιστικά οφέλη που να έχουν σχέση με το ίδιο το αεροσκάφος, ή τουλάχιστον με αμυντικά συστήματα.

Ενα απο τα δυο μονοθεσια Μιράζ 2000 που εφτασαν στην Τανάγρα στις 27 Απριλίου





**Κ**αλλιτεχνική απεικόνιση του υπό ανάπτυξη Σοβιετικού αεροσκάφους της κλάσσης Utka. Το αεροσκάφος αυτό θα μπορεί να μεταφέρει έξι πυραύλους επιφανείας - επιφανείας και να πετάει πολύ κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας χρησιμοποιώντας μία τεχνική που ονομάζεται Wing - In - Ground (WIG). Η τεχνική αυτή εκμεταλλεύεται το φαινόμενο που εμφανίζεται στο δελτοπτέρυγα αεροσκάφη κατά την προσγείωση. Ο διαταραγμένος αέρας κάτω από τις πτέρυγες δημιουργεί ένα στρώμα αέρα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για συνεχή πτήση σε ύψος κάτω από 16 μέτρα. Οι Σοβιετικοί αναμένεται να χρησιμοποιήσουν τα αεροσκάφη αυτά για παράκτια άμυνα αλλά και σαν μεταφορικά.



**Α**υτή είναι η πρώτη φωτογραφία του σοβιετικού αεροσκάφους εναέριας έγκαιρης προειδοποίησης - τύπου AWACS - Ιλιούσιν Il-76 Μέινστεϊ που τραβήχθηκε στη Δύση, σχεδόν τρία χρόνια μετά την είσοδο του αεροσκάφους σε υπηρεσία κατά τα τέλη του 1984. Περίπου 20 Μέινστεϊ βρίσκονται σήμερα σε υπηρεσία και ο ρυθμός παραγωγής είναι περίπου 5 αεροσκάφη το χρόνο.



**Σ**τις 11 Απριλίου 1988 η Grumman ολοκλήρωσε την παράδοση των έξι πρώτων βελτιωμένων αεροσκαφών F-14A Plus στη βάση Oceana του αμερικανικού πολεμικού ναυτικού, στην Πολιτεία Βιρτζίνια.

# ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

## Δυσκολίες για την είσοδο της Ισπανίας και της Πορτογαλίας στην ΔΕΕ

Η Δυτικοευρωπαϊκή Ένωση απηύθυνε πρόσκληση ένταξης προς την Ισπανία και την Πορτογαλία κατά την τακτική συνάντηση των υπουργών Εξωτερικών και Άμυνας των επτά χωρών - μελών (Βρετανία, Γαλλία, Δυτ. Γερμανία, Ιταλία, Βέλγιο, Ολλανδία και Λουξεμβούργο).

Η πιθανότητα ένταξης όμως δεν φαίνεται και τόσο κοντινή, αφού υπάρχουν πολλά εμπόδια και προβλήματα σε ότι αφορά την πολιτική των δύο υποψήφιων χωρών - μελών στο θέμα των πυρηνικών όπλων. Συγκεκριμένα τόσο η Ισπανία όσο και η Πορτογαλία απαγορεύουν την εγκατάσταση πυρηνικών όπλων στο έδαφός τους αλλά επιτρέπουν μόνο τη διέλευσή τους από τα λιμάνια τους (π.χ. αμερικανικά αεροπλανοφόρα).

Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την πολιτική που εφαρμόζουν τα κράτη μέλη της ΔΕΕ, η οποία δεν αντιτίθεται στη διατήρηση πυρηνικών όπλων.

Επίσης η Ισπανία επιθυμεί να καλύψει η ΔΕΕ τα αμφισβητούμενα εδάφη της στη Βόρεια Αφρική, βάσει της συνθήκης της άμεσης βοήθειας σε περίπτωση επίθεσης από άλλη χώρα.

Να σημειωθεί ότι η ΔΕΕ έχει αποθαρρύνει ανεπίσημα την Ελλάδα και την Τουρκία από το να υποβάλλουν αίτηση ένταξης, με ισχυρισμό την ύπαρξη διαφορών μεταξύ των δύο χωρών.

Και αυτό παρά το γεγονός ότι και οι δύο χώρες έχουν εκδηλώσει το ενδιαφέρον τους για να γίνουν μέλη.

## Σημαντική για τις ΗΠΑ βοήθεια προς Ελλάδα, Τουρκία και Πορτογαλία

Τη σημασία της αμερικανικής βοήθειας προς την Ελλάδα, την Τουρκία και την Πορτογαλία τόνισε πρόσφατα στο Κογκρέσσο ο αναπληρωτής βοηθός υπουργός Εξωτερικών των ΗΠΑ Τσαρλς Τόμας, απαντώντας στην κατηγορία του Γερουσιαστή Ντέιβιντ Ομπέι ότι «Οι Αμερικανοί βαρέθηκαν να πληρώνουν για την άμυνα των Ευρωπαίων». Ο Τόμας απάντησε λέγοντας ότι η βοήθεια προς την Ελλάδα είναι σημαντική επειδή μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα των διαπραγματεύσεων για τις βάσεις, ενώ σε ότι αφορά την Τουρκία, το ύψος της βοήθειας είναι το απολύτως μίνιμουμ που θα μπορούσε να ζητηθεί. Ο Αμερικανός αναπληρωτής βοηθός υπουργός είπε ακόμα ότι οι τρεις αυτές χώρες συμβάλλουν στην άμυνα του ΝΑΤΟ σε εντυπωσιακό βαθμό σε σχέση με την όχι τόσο καλή οικονομία που τις χαρακτηρίζει.

## Η Τουρκία δέχεται πυρά από Ιράν και Ιράκ

Η Τουρκία έκλεισε τις εισόδους στη νοτιοανατολική πλευρά του εναέριου χώρου της σε όλες τις πτήσεις και αύξησε τις εναέριες περιπολίες κοντά στα σύνορά της με το Ιράν και το Ιράκ, προειδοποιώντας ότι θα καταρρίπτει κάθε πολεμικό αεροσκάφος που θα παραβιάζει τον εθνικό εναέριο χώρο της. Εκδίδοντας σχετική NOTAM η Τουρκία χαρακτήρισε μια τριγωνική περιοχή στη νοτιοανατολική Ανατολία σαν «επικίνδυνη ζώνη πτήσεων», σε μια προσπάθεια να παραμείνει ουδέτερη στο συνεχιζόμενο πόλεμο των δύο ανατολικών γειτόνων της. Τουρκικά F-104 και F-4 εφορμώντας από τη βάση του Ντιγιαρμπακίρ περιπολούν σ' αυτήν την περιοχή, η οποία ελέγχεται και από μεγάλα επίγεια ραντάρ.

Η απόφαση αυτή της Τουρκίας πάρθηκε μετά από εισβολές ιρανικών και ιρακινών μαχητικών αεροσκαφών σε τουρκικό εναέριο χώρο.

Στις 24 Μαρτίου, ιρανικό αεροσκάφος έριξε 5 βόμβες σε τουρκικό έδαφος, μετά από μια επιδρομή σε γέφυρα του δρόμου που συνδέει Ιράκ και Τουρκία. Επίσης η Άγκυρα έχει κατηγορήσει το Ιράκ ότι πετά τα αεροσκάφη του πάνω από τουρκικές περιοχές προκειμένου να επιτεθεί σε στόχους όπως γέφυρες σιδηροδρόμου μεταξύ Ιράν και Τουρκίας.

## Αποκτήσαμε και Συνεταίρο

Συνεκμετάλλευση για τα πετρέλαια του Αιγαίου πρότεινε μεταξύ άλλων το τουρκικό επιχειρηματικό συμβούλιο που συναντήθηκε με το αντίστοιχο ελληνικό στα μέσα Απριλίου. Σε σχετική ερώτηση που υποβλήθηκε στον πρόεδρο του συμβουλίου κ. Σαρίφ Τάρα σχετικά με τα πετρέλαια του Αιγαίου, ο κ. Τάρα απάντησε ότι είναι υπέρ των μεικτών επιχειρήσεων και «εάν υπάρχει πετρέλαιο» θα έβλεπε μεικτές επιχειρήσεις εκμετάλλευσης.

Στα πλαίσια λοιπόν του «ανοίγματος» προς την Τουρκία θα ήταν ίσως σκόπιμο να τους παραχωρήσουμε ως ένδειξη καλής θέλησης το μισό Πρίνο, ενώ θα ήταν τουλάχιστον αγένεια αν τυχόν συνεχίζαμε τις έρευνες για νέα κοιτάσματα χωρίς να τους προσκαλέσουμε για να ψάξουμε μαζί. Τελικά φαίνεται ότι σε μία κατάσταση φιλικών σχέσεων μεταξύ των δύο χωρών, η Τουρκία ίσως έχει τον τρόπο να αντλήσει - ειρηνικά - πολύ περισσότερα οφέλη, παρά εάν επιζητούσε δυναμικότερους τρόπους ικανοποίησης των μονομερών απαιτήσεών της.

Ας προσέξουμε λοιπόν γιατί τα «χαρτιά» μας είναι μετρημένα. Το «χαρτί» της ΕΟΚ για παράδειγμα έχει επάνω του και την ημερομηνία λήξης. Αν η Τουρκία γίνει μέλος της ΕΟΚ τότε θα δείξει το πραγματικό της πρόσωπο.

## ΜΕΓΑΛΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ

Μετά την υιοθέτηση της απελευθέρωσης των αερομεταφορών στα πλαίσια των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, παρατηρειται εντονη κινητικότητα διαπραγματεύσεων μεταξύ των αεροπορικών εταιριών.

Σημειώνεται μεγάλη διεθνής δραστηριότητα της SAS, της Σκανδιναυϊκής εταιρίας που αποτελείται από τις εταιρίες της Δανίας της Νορβηγίας και της Σουηδίας.

Η προσπάθεια που καταβάλλει στρέφεται στην απόκτηση ευρύτερων διεθνών ερεισμάτων ώστε να εξελιχθεί σε ένα σημαντικό συγκρότημα σε παγκόσμιο επίπεδο. Στα τέλη του 1987 προσπάθησε να πάρει τον έλεγχο της Βρετανικής British Caledonian αλλά επενέβη η Βρετανική Κυβέρνηση, η οποία, παρότρυνε την British Airways να κάνει καλύτερες προσφορές ώστε, με την απόκτησή της να ισχυροποιηθεί ιδιαίτερα στον διεθνή χώρο. Παράλληλα η SAS άρχισε διαπραγματεύσεις με την Βελγική Sabena την οποία έβλεπε σαν ένα τέταρτο συνεταίρο. Η Sabena όμως προτιμώντας μια ισότιμη συνεργασία, απέκρουσε την Σκανδιναυϊκή πρόταση. Επισημαίνεται όμως η πρόθεση της SAS να επωφεληθεί της κεντρικής θέσης του αεροδρομίου των Βυξελλών για να δημιουργήσει εκεί το κέντρο των επιχειρησεών της. Τούτο σημαίνει ότι αντίστοιχη πρόθεση υπήρξε και για το Βρετανικό Gatwick, έδρα της British Caledonian. Τέλος, ανακοινώθηκε ότι η SAS απέκτησε το 40% των μετοχών της Αργεντινής κρατικής Aerolineas Argentinas. Οι κινήσεις αυτές της SAS δημιουργούν εύλογα την εντύπωση, ότι η SAS αναζητεί ευρωπαίους συνεταίρους με σκοπό την αύξηση της ανταγωνιστικοτητάς της.

Η Sabena, εκτός των επαφών της με την SAS, άρχισε επαφές με την ολλανδική ΚΛΜ και τη Λουξεμβουργιανή Luxair (με τις οποίες η οποιαδήποτε συνεργασία είναι ευχερέστερη λόγω της στενής συνεργασίας των 3 χωρών στα πλαίσια της Benelux) την Ελβετική Swissair, τη γαλλική Air France, τη γερμανική Lufthansa, αλλά και την αμερικανική American Airlines.

Η γαλλική UTA που έως τώρα ειδικευόταν σε μακρινά δρομολόγια επιβατών και φορτίων (προς Ασία, Αφρική και Αμερική) απέκτησε ήδη ένα Boeing 737 για πτήσεις Charter στην Ευρώπη (με πιθανό προορισμό και την Αθήνα) και προγραμματίζει την απόκτηση και άλλων αεροσκαφών μεσαίων αποστάσεων.

Απ΄ αυτά φαίνεται καθαρά, ότι οι ευρωπαικές αεροπορικές εταιρίες κινούνται ολοταχώς για τη δημιουργία συγκροτημάτων με σκοπό την ευχερέστερη εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων που παρέχονται στους ευρωπαικούς ουρανούς.

## ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

Στις 16 Μαρτίου πυροσβεστικό αεροσκάφος **CL-215** μετά από κακό χειρισμό κατά την προσθαλάσσωση κατακλύστηκε από νερά και τελικά βυθίστηκε. Μετά από οργανωμένη προσπάθεια των βατραχανθρώπων του Πολεμικού Ναυτικού σε συνεργασία με ειδικούς της Αεροπορίας έγινε δυνατή η ανέλκυση του αεροσκάφους από βάθος 30 μέτρων με τη βοήθεια ειδικών αερόσακων. Το εγχείρημα αυτό δεν έχει επιχειρηθεί ποτέ στο παρελθόν για τέτοιου μεγέθους αεροσκάφος από τόσο μεγάλο βάθος.

***

Ελικόπτερο τύπου **Agusta - Bell 205** που ανήκε στο δεύτερο τάγμα ελικοπτέρων Αεροπορίας Στρατού που εδρεύει στην Πάχη Μεγάρων, κατέπεσε στη θαλάσσια περιοχή της Ελευσίνας στις 27-1-88.

Ο Κυβερνήτης Λοχαγός Βασίλης Δημητράτος και ο συγκυβερνήτης Παναγιώτης Καταβέλης καθώς και ο μόνος επιβάτης στρατιώτης Κώστας Μανιώτης σώθηκαν με ελαφρά τραύματα. Το ελικόπτερο βυθίστηκε και αργότερα ανελκύστηκε με τη βοήθεια πλωτού γερανού. Το ελικόπτερο αυτό είναι το τέταρτο του ίδιου τύπου που πέφτει τα δύο τελευταία χρόνια.

Είναι πολύ πιθανό τα ελικόπτερα αυτά να έχουν φτάσει στα όρια της επιχειρησιακής τους ζωής, με αποτέλεσμα τα συχνά ατυχήματα.

***

Αεροπορικό δυστύχημα με τέσσερις νεκρούς συνέβη κατά την Κυριακή του Πάσχα 10 Απριλίου. Αεροσκάφος **Πάιπερ Τσερόκι** με πιλότο τον Μιχάλη Ραγκούση 62 χρόνων απογειώθηκε από το αεροδρόμιο της Σκιάθου. Λίγες μόνο στιγμές μετά την απογείωσή του και ενώ το αεροσκάφος επιχειρούσε κλειστή στροφή 180° ενώ βρισκόταν ακόμα στη διαδικασία της ανόδου έχασε απότομα ύψος και συνετρίβη σε κοντινό λόφο. Τα αίτια της πτώσης αποδίδονται σε απώλεια στήριξης που προήλθε από τις οριακές συνθήκες πτήσης (μεγάλο βάρος απογείωσης και απότομη κλειστή στροφή κατά την άνοδο). Οι άλλοι επιβάτες ήταν ο Ν. Κερπίνης 35 χρόνων, ο Χ. Κιούρτης 36 χρόνων, και η Ειρήνη - Μαρία Μπρέιντε - Κακουλίδου 27 χρονων.

## ΕΤΟΙΜΑΖΕΤΑΙ ΤΟ 6ο ΤΕΥΧΟΣ ΤΟΥ «ΜΟΝΤΕΛΟΥ»

Προς τα τέλη Ιουνίου-αρχές Ιουλίου θα κυκλοφορήσει το 6ο τεύχος του **«ΜΟΝΤΕΛΟΥ»** γεμάτο με μια σειρά από ενδιαφέροντα άρθρα. Μερικά από αυτά: RF-84F της Πολεμικής Αεροπορίας στον 1/48, Shinden και F2G Corsair στην 1/48, Battle Damage σε μοντέλα, Διόραμα Ινδοκίνας (Sherman / M24), κατασκευάστε σωστά το πρώτο σας μοντέλο στρατιωτικού οχήματος, βερνίκια και χαλκομανίες.

## ΙΚΑΡΙΑ: ΝΗΣΙ ΤΩΝ ΙΚΑΡΩΝ

Υστερα από τρισήμισι χιλιάδες χρόνια, στον ίδιο χώρο που τελείωσε το πρώτο μυθικό ταξίδι του Ίκαρου, έγινε η τελετή σύνδεσης της Νήσου Ικαρίας με τη Σχολή Ικάρων. Στις 2 Απριλίου το ακριτικό αυτό νησί ανακηρύχθηκε «πατρώα γη» των Ικάρων όλου του κόσμου και γη δημιουργίας κέντρων ειρήνης, συναδέλφωσης και προώθησης της αεροπορικής ιδέας.

Η έμνευση ανήκει στην Πολεμική Αεροπορία, η οποία θέλησε με τον τρόπο αυτό να καταστήσει το νησί παγκόσμιο κέντρο συνάντησης των Ικάρων όλης της Γης, που ανεξαρτήτων χρώματος, γλώσσας και θρησκείας θα συναντιώνται σε εκδηλώσεις ειρήνης, πολιτισμού και συνεργασίας.

Για την υλοποίηση αυτής της φιλόδοξης ιδέας άρχισαν ήδη σημαντικά έργα στο νησί. Μεταξύ άλλων προβλέπεται:

■ Κατασκευή ελικοδρόμιου στο νησί, το οποίο θα καλύπτει τον ευρύτερο νησιωτικό χώρο και σε πρώτη φάση θα ικανοποιεί περιπτώσεις ανάγκης (π.χ. γρήγορη αεροδιακομιδή ασθενών σε κοντινά νοσοκομεία για να μην χάνεται πολύτιμος χρόνος μέχρι την Αθήνα). Αργότερα προβλέπεται να μπορεί να εξυπηρετηθεί το ελικοδρόμιο από ελικόπτερα της «Ολυμπιακής» με τακτικά ή έκτακτα δρομολόγια. Η κατασκευή του ελικοδρομίου ήδη έχει αρχίσει.

■ Χτίσιμο εγκαταστάσεων από την Πολεμική Αεροπορία στο νησί για την υποδοχή και τη φιλοξενία των Ικάρων, διεξαγωγή συνεδρίων, σεμιναρίων, αίθουσες ψυχαγωγίας, βιβλιοθήκες κ.λπ. Να σημειωθεί ότι στην Ικαρία θα καλούνται όχι μόνο οι Ίκαροι, αλλά και άνθρωποι που προωθούν με τον ένα ή τον άλλο τρόπο τη διάδοση της αεροπορικής ιδέας.

■ Η Ικαρία θα είναι ο τόπος διεξαγωγής της «Ικαριάδας» του 1995, μιας παγκόσμιας διοργάνωσης αεραθλητισμού που γίνεται κάθε τέσσερα χρόνια και σε διαφορετική χώρα, με συμμετοχή πάρα πολλών χωρών.

Στην τελετή σύνδεσης του νησιού με τη Σχολή Ικάρων παραβρέθηκε ο Αρχηγός ΓΕΑ, αντιπτέραρχος Νικόλαος Στάππας, και αξιωματικοί των Ενόπλων Δυνάμεων.

Το μόνο που απομένει είναι να φροντίσει η Πολιτεία να μην ξεχαστεί και φθαρεί η θαυμάσια αυτή ιδέα με το πέρασμα του χρόνου, αλλά αντίθετα να βοηθηθεί και να ενισχυθεί με κάθε δυνατό μέσο. Είναι κρίμα η χώρα του Δαίδαλου και του Ίκαρου, του Ιπποκράτη και του Αριστοτέλη να μην πρωτοστατεί τουλάχιστον στα έργα εκείνα που θα δείχνουν στους άλλους λαούς το ιστορικό και ένδοξο παρελθόν μας.

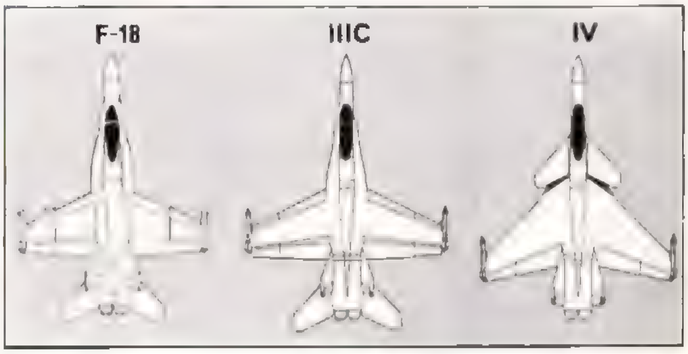


*Στα τέλη Απριλίου αποσύρθηκε από την ενεργό υπηρεσία και η τελευταία μοίρα αεροσκαφών Lightning F.6 της RAF. Το πρώτο Lightning F.1 μπήκε σε υπηρεσία στις 29.6.1960 με την 74 Μοίρα και το τελευταίο F.6 παραδόθηκε στη RAF τον Αύγουστο του 1967. Συνολικά κατασκευάστηκαν 337 Lightnings. Η τελευταία ενεργός μοίρα ήταν η No. 11 στο Binbrook και η οποία ήδη έχει εφοδιαστεί με Tornado F.3.*

## ΜΙΚΡΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΤΟ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟ»

Στα πλαίσια των αντισταθμιστικών οφελών των Μιράζ-2000 η εταιρία THOMSON-CSF εξέφρασε το ενδιαφέρον της για συνεργασία με το ερευνητικό κέντρο «Δημόκριτος». Η συνεργασία αυτή αφορά μεταφορά τεχνολογίας ολοκληρωμένων κυκλωμάτων CMOS καθώς και υβριδικών κυκλωμάτων. Η πρόταση κρίνεται άκρως ενδιαφέρουσα μιας και ξεφεύγει από τα καθιερωμένα αντισταθμιστικά οφέλη για εξαγωγή εσπεριδοειδών και προσέλκυση τουριστών. Η τεχνολογία ανάπτυξης και παραγωγής CMOS και υβριδικών κυκλωμάτων είναι εξαιρετικά προηγμένη. Το εργαστήριο μικροηλεκτρονικής του «Δημόκριτου» βρίσκεται στο στάδιο δυναμικής ανάπτυξης με την αγορά νέων μηχανημάτων και πρόσληψη νέου προσωπικού. Στα ΜΟΠ πληροφορικής έχει προβλεφθεί η χρηματοδότηση του με 100 εκατ. δρχ.

## ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ F-18 HORNET




Στο μέσον η διαμόρφωση IIIC και δεξιά η πιο ριζική μετατροπή IV με πτερύγια κάναρντς.

Το πολεμικό ναυτικό των ΗΠΑ αναμένεται να ανακοινώσει την απόφαση του για την ανάπτυξη ενός F-18 με επιμηκυμένη άτρακτο, μεγαλύτερες πτέρυγες και ισχυρότερους κινητήρες. Σύμφωνα με πληροφορίες που δόθηκαν σε ενδεχόμενους Ευρωπαίους συνεταίρους, η ανάπτυξη του F-18 IIIC θα απαιτήσει 2,26 δισ. δολάρια. Με δεδομένη την παραγωγή 500 αεροσκαφών η τιμή κάθε αεροσκάφους χωρίς υποστήριξη θα ανέρχεται στα 24,4 εκατ. δολάρια (τιμές 1986) σε σύγκριση με τα 17,6 εκατ. δολάρια για το απλό F-18.

Υπάρχει επίσης δυνατότητα για μια πιο ριζική μετατροπή με πτέρυγες δέλτα και κάναρντς που ονομάζεται IV.

Το νέο F-18 θα έχει αυξημένη ακτίνα δράσης, μεγαλύτερη ευελιξία και αυξημένη επιβιωσιμότητα.

Η μεταφερόμενη ποσότητα καυσίμου, η πτερυγική επιφάνεια και η ώση των κινητήρων θα αυξηθούν κατά 25%.

Η Ευρωπαϊκή συμμετοχή είναι πολύ δύσκολο να εξασφαλισθεί καθώς όλες σχεδόν οι χώρες της Ευρώπης μετέχουν στην ανάπτυξη των αεροσκαφών EFA και RAFALE.

## ΤΕΛΕΞ

**Απο φέτος θα ισχυει η αναλογια του επτά προς δέκα και στη διάθεση πλεονάζοντος στρατιωτικού υλικού των αμερικανικών ενόπλων δυναμεων προς την Ελλάδα και την Τουρκία.** Σχετική απόφαση πήρε πρόσφατα το αμερικανικό Κογκρεσο. Μεχρι σήμερα η αναλογια του επτά προς δέκα ισχυε μόνο για την στρατιωτική βοήθεια που δίνεται στις δύο χωρες με τη μορφή χαμηλατοκων πιστωσεων

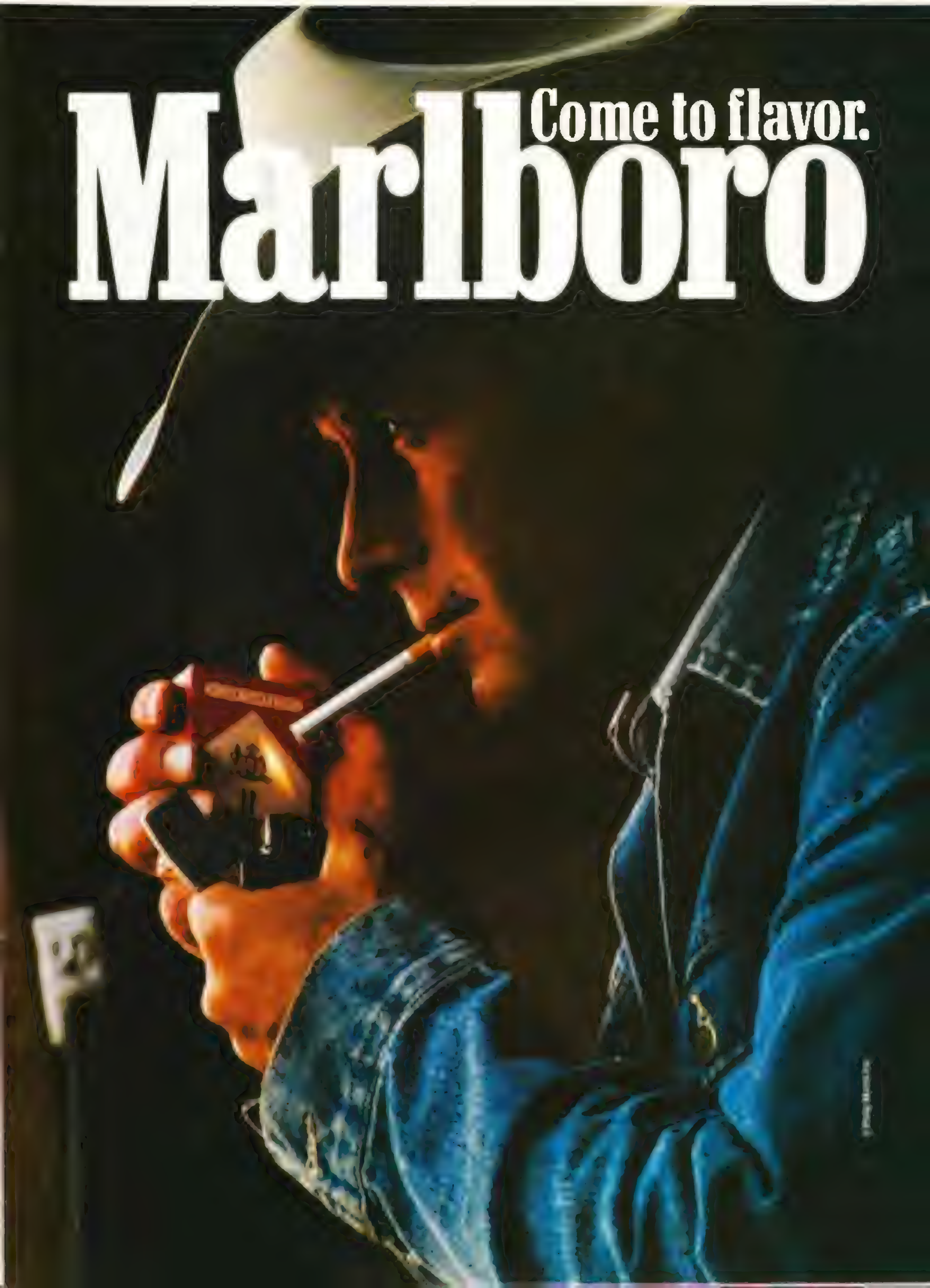
**Το πρωτο στον κόσμο αεροπλάνο που λειτουργεί με την καύση υγρού υδρογόνου δοκιμάστηκε στις 17 Απριλίου στη Σοβιετική Ένωση**, σύμφωνα με ανακοίνωση του ειδησεογραφικου πρακτορείου ΤΑΣΣ. Το αεροσκάφος ήταν ένα Τουπόλεβ Tu-155 και η σοβιετική τηλεόραση πρόβαλε σκηνές από την πρώτη πτήση του αεροσκάφους. Το Tu-155 αποτελεί τροποποιηση του Tu-154 στο οποίο και μοιάζει εξωτερικά.



**Η Ματρά ψάχνει για μια αμερικανική εταιρία σαν συνεταίρο για την ανάπτυξη ενός νέου πυραύλου εδάφους - αέρος.** Στο μεταξύ υπέγραψε συμβόλαιο αξίας 10 εκατομμυρίων δολαρίων για να μπορέσει να τροποποιήσει τον πύραυλό της Magic 2 έτσι ώστε να τοποθετείται σε F-16.

**Δέκα, χρόνια πέρασαν από τότε που το πρώτο υπερηχητικό «Κονκόρντ» πέταξε από το Λονδίνο στη Ν. Υόρκη.** Στο διαστημα, αυτό η British Airways μετέφερε με τα αεροσκάφη αυτά μεταξύ των δύο πόλεων περισσοτερους από ένα εκατομμύριο επιβατες. Μέσα σε δέκα χρόνια τα Κονκόρντ διέσχισαν τον Ατλαντικο 15.000 φορές καλύπτοντας μια απόσταση 52 εκατομ. μιλλίων, που είναι μεγαλύτερη από την απόσταση μεταξύ Γης και Άρεως (ή 217 φορές στη Σελήνη με επιστροφή). Σημερα το Κονκόρντ πετάει δύο φορές καθημερινά από το Λονδίνο στην Υόρκη και τρεις φορές την εβδομάδα μεταξύ Λονδίνου, Ουάσιγκτον και Μαϊάμι

**Πτήσεις «τσάρτερ» κατευθείαν από την Ευρώπη εξυπηρετεί από τις 20.4.88 το αεροδρόμιο Καβάλας,** χωρίς κανένα ενδιάμεσο σταθμο. Κάθε εβδομάδα προσγειώνονται στο αεροδρομιο 17 αεροσκάφη από Ελβετία, Ολλανδία, Νορβηγία, Γερμανία, Αυστρία και Βρετανία.


Marlboro
Come to flavor.

## 150 ΑΡΜΑΤΑ LEOPARD-1A4 ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΥΡΚΙΑ

Η Δυτικογερμανική κυβέρνηση αναμένεται να αναθέσει σύντομα την εκτέλεση ενός συμβολαίου ύψους 280 εκατομμυρίων μάρκων σε μία από τις εταιρίες Krauss-Maffei και Krupp-MAK. Το συμβόλαιο αφορά τη μετατροπή 150 αρμάτων Leopard-1A4 σε AT3 που θα προσφερθούν στην Τουρκία σαν μέρος της Δυτικογερμανικής αμυντικής βοήθειας προς τη χώρα αυτή.
Το συνολικό ποσόν εκτός από τα 150 άρματα περιλαμβάνει 8 άρματα περισυλλογής, εξοπλισμό εκπαίδευσης, ειδικά εργαλεία καθώς και τα μεταφορικά και το κόστος εκπαίδευσης.
Ο Τουρκικός στρατός θα παραλάβει τα πρώτα άρματα μέσα στο χρόνο που διανύουμε και θα ενισχύσει μ' αυτά την 1η στρατιά που βρίσκεται στην Ανατολική Θράκη.
Όπως είναι γνωστό η Τουρκία είχε προμηθευθεί παλιότερα 77 άρματα Leopard 1A3 που είναι εφοδιασμένα με το σύστημα ελέγχου πυρός EMES 12A3 και την κάμερα χαμηλού φωτός PZB 200 LLLTV.
Η Τουρκία είχε εκφράσει επιθυμία για την απόκτηση συνολικά 250 Leopard-1A4.
Οι Γερμανοί έχουν ήδη συμφωνήσει να συμπληρώσουν την ποσότητα σε μελλοντικά προγράμματα βοήθειας.

## Η BRITISH AEROSPACE ΣΤΑ ΙΧΝΗ ΤΗΣ SAAB;

Η British Aerospace ενδιαφέρεται να αποκτήσει το Rover Group (που περιλαμβάνει την Austin-Rover και την Land Rover). Η βρετανική κυβέρνηση αποδέχτηκε θετικά την πρόθεση της BAe, που ενδεχομένως θα της επιτρέψει να απαλλαγεί από την έως τώρα ζημιογόνο αυτή αυτοκινητοβιομηχανία, καθώς μάλιστα έχει δαπανήσει από το 1975, 2,98 δις λίρες για τη στήριξή της. Πιστεύεται όμως, ότι θα υπάρξουν δυσκολίες συνεργασίας μεταξύ των δύο αυτών συγκροτημάτων, αν και γίνεται δεκτό, ότι η αεροναυτική βιομηχανία μπορεί να προσφέρει πολλά στην αυτοκινητοβιομηχανία.
«Φαίνεται ότι οι διευθύνοντες των BAe είδαν τη διαφήμιση της Saab στην τηλεόραση», είπε ένας βουλευτής στο βρετανικό Κοινοβούλιο. Ας δούμε λοιπόν την πορεία της Saab που φαίνεται πως αποτελεί το πρότυπο δημιουργίας τέτοιων συγκροτημάτων.
Η Saab (αρχικά των σουηδικών λέξεων Svenska Aeroplan Aktienbolaget) δημιουργήθηκε το 1937 με σκοπό να κατασκευάσει μαχητικά αεροπλάνα εν όψει του επερχομένου πολέμου.
Χωρίς ποτέ να εγκαταλείψει τις αεροπορικές κατασκευές, στράφηκε μετά τον πόλεμο, το 1947, στην κατασκευή αυτοκινήτων. Το πρώτο αυτοκίνητό της, το Saab 92, είχε σχεδιαστεί από τους αεροναυπηγούς της. Το 1969 συγχωνεύτηκε με τη βιομηχανία κατασκευής φορτηγών Scania. Η σταδιακή και προοδευτική αυτή ανάπτυξη, της επιτρέπει σήμερα να δρέψει τους καρπούς της συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της. Η διαφοροποίηση και επέκταση των δραστηριοτήτων μιας αεροναυτικής βιομηχανίας απαγορεύεται από τη χρόνια αβεβαιότητα παραγγελιών, πράγμα που επιβάλλει την ανάπτυξη και άλλων παραλλήλων δραστηριοτήτων για την στήριξη της εταιρίας, όταν οι συγκυρίες δεν είναι ευνοϊκές.
Χρειάστηκε όμως να διανυθεί πολύς δρόμος μέχρι να καταστεί δυνατή η συνεργασία μέσα στο συγκρότημα. Για περισσότερο από μια δεκαετία μετά τη συγχώνευση οι τεχνικοί της Saab και της Scania λειτουργούσαν ξεχωριστά και τυχόν συνεργασία δεν γινόταν παρά με βάση προσωπικές γνωριμίες. Εξάλλου είναι γνωστό, ότι οι αεροπορικές τεχνολογίες προηγούνται πάντα και αξιοποιούνται με μεγάλη καθυστέρηση σε άλλους τομείς. Σήμερα οι τεχνικοί της Saab πιστεύουν, ότι οι ηλεκτρονικές εφαρμογές αποτελούν τη μεγάλη πρόκληση για το χώρο της αυτοκινητοβιομηχανίας. Ήδη αξιοποιούν τις δυνατότητες του κάθε τμήματός τους προς όφελος και των υπολοίπων. Για παράδειγμα, ο υπερυπολογιστής Cray του αεροπορικού τμήματος χρησιμοποιείται για προσομοίωση συγκρούσεων αυτοκινήτων. Οι οικονομίες που επιτυγχάνονται από τη συνδυασμένη χρήση προσωπικού και εξοπλισμού μιλούν μόνες τους.
Απ' όλα αυτά συμπεραίνεται, ότι τα τυχόν τεχνολογικά αποτελέσματα από τη συνεργασία BAe-Rover Group δεν θα είναι αμέσως ορατά. Ασφαλώς θα υπάρξουν κάποιες οικονομίες από τη μείωση του προσωπικού για κάποιες κεντρικές διοικητικές λειτουργίες. Δεν πρέπει όμως να αποκλειστεί το ενδεχόμενο επιπλοκών που θα οφείλονται στη συγχώνευση· το παράδειγμα της Peugeot - Citroen - Talbot είναι γνωστό. Όμως η διοίκηση της BAe είναι αισιόδοξη. Έχει ήδη στο ενεργητικό της την απόκτηση έναντι 190 εκατ. λιρών της γνωστής Royal Ordnance, μέχρι τώρα κρατικής Βιομηχανίας πυρομαχικών και φορητών όπλων που εξηρτάτο απόλυτα από το Βρετανικό Υπουργείο Αμυνας.
Η BAe αναδιάρθρωσε διοικητικά και επιχειρηματικά την Royal Ordnance και μέσα στο 1987 την κατέστησε κερδοφόρα. Εκτός από τη διαφοροποίηση των δραστηριοτήτων της, η απόκτηση του Rover Group σημαίνει για την BAe και απόκτηση της συνεργασίας Rover-Honda και άρα ανοίγει προοπτικές στην ιαπωνική αγορά. Εξάλλου το Rover Group παρουσίασε το 1987 αναπάντεχα θετικά αποτελέσματα: Έναντι ακαθάριστης (πριν από αφαίρεση τόκων και φόρων) ζημιάς για το 1986 355,6 εκατ. λιρών, κέρδισε τον περασμένο χρόνο 27,9 εκατ. λίρες (προτού αφαιρεθούν τόκοι και φόροι).
Οι προοπτικές δημιουργίας του συγκροτήματος BAe-Royal Ordnance - Rover Group δεν πρέπει να σημαίνουν τίποτε άλλο παρά μια ακόμη προσπάθεια δημιουργίας συγκροτήματος που θα αντέχει στον αυξημένο ανταγωνισμό της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς μετά το 1992.

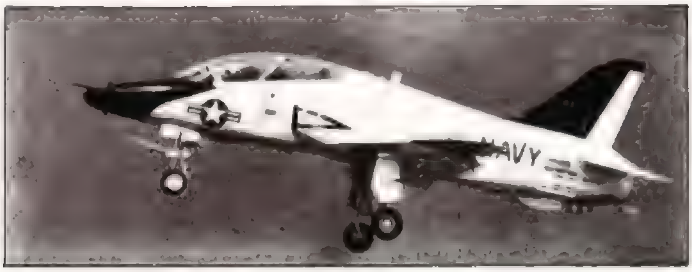
## A-12: Ο ΔΙΑΔΟΧΟΣ ΤΟΥ A-6 INTRUDER

Οι εταιρίες Texas Instruments και Norden Systems ανέλαβαν πρόσφατα να κατασκευάσουν το ραντάρ του μελλοντικού βομβαρδιστικού / μαχητικού αεροσκάφους (ATA-Advanced Tactical Aircraft) του Αμερικανικού πολεμικού ναυτικού, το οποίο ήδη εξελίσσεται από την Τζένεραλ Ντάινάμικς σε συνεργασία με την Μακντόνελ Ντάγκλας, με την κωδική ονομασία A-12.
Το A-12 αναμένεται ότι θα αρχίσει να αντικαθιστά τα A-6 Intruder του U.S. Navy από τα μέσα της δεκαετίας του '90.
Το αμερικανικό ναυτικό σχεδιάζει να αγοράσει συνολικά 450-500 A-12. Αν και το πρόγραμμα ATA είναι άκρως απόρρητο, ωστόσο αναμένεται ότι το αεροσκάφος αυτό θα χρησιμοποιεί τεχνολογία Stealth, θα είναι δικινητήριο με κινητήρες F404 της Τζένεραλ Ελέκτρικ και θα διαθέτει διμελές πλήρωμα.
Η πρώτη του πτήση δεν προβλέπεται να γίνει πριν τα τέλη αυτής της δεκαετίας. Προς το παρόν δεν έχει δοθεί στη δημοσιότητα επίσημο σχέδιο ή καλλιτεχνική απεικόνιση του αεροσκάφους. Πάντως θεωρείται βέβαιο ότι το A-12 δεν θα είναι ένα «καθαρό» βομβαρδιστικό όπως το A-6 Intruder, αλλά θα μπορεί παράλληλα να έχει αξιόλογες επιδόσεις σε αποστολές αέρος - αέρος και σε περιπτώσεις εμπλοκής σε κλειστή αερομαχία, έτσι ώστε να μην εξαρτάται από την προστασία των F-14/F-18, αλλά και να παρέχει μεγαλύτερη επιχειρησιακή ευελιξία στα αεροπλανοφόρα, απ' όπου κυρίως θα δρα.

## ΡΑΧΗ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΑΠΟΚΟΛΛΑΤΑΙ ΑΠΟ BOEING 737

Σε δομικές ατέλειες οφείλεται το ρήγμα που δημιουργήθηκε σε αεροσκάφος Μπόινγκ 737 της εταιρίας «Αλόχα Αιρλάινς» ενώ πετούσε σε ύψος 24.000 ποδών πάνω από τον Ειρηνικό ωκεανό.
Το τεράστιο ρήγμα 7 μέτρων δημιουργήθηκε στο μισό πάνω μέρος της ατράκτου που βρίσκεται ακριβώς πίσω από το πιλοτήριο. Παρ' όλα αυτά ο πιλότος κατάφερε να οδηγήσει το αεροσκάφος στο αεροδρόμιο Καουλούι της Χαβάης πετώντας με έναν κινητήρα επί 40 χιλιόμετρα και να το προσγειώσει με ασφάλεια. Από τα 95 άτομα που επέβαιναν στο αεροσκάφος 60 τραυματίστηκαν - 7 απ' αυτούς σοβαρά - ενώ μία αεροσυνοδός που βρισκόταν κάτω από το ρήγμα εκτοξεύθηκε στο κενό λόγω της διαφοράς πίεσης και πρέπει να θεωρείται νεκρή. Η πιο χαρακτηριστική δήλωση επιβάτη ήταν η ακόλουθη:
«Ακούσαμε ένα φοβερό θόρυβο και καθώς κοιτάξαμε επάνω, αντικρύσαμε το γαλανό ουρανό».
Η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας των ΗΠΑ (FAA) διέταξε το λεπτομερή έλεγχο και των 60 περίπου αεροσκαφών Μπόινγκ 737-200 που χρησιμοποιούνται από τρεις διαφορετικές αεροπορικές εταιρίες.
Αμερικανός αξιωματούχος της FAA δήλωσε ότι η λεπτομερής εξέταση του αεροσκάφους έφερε στο φως ρωγμές που προκλήθηκαν προφανώς από κόπωση του μετάλλου.

## ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ Τ-45 GOSHAWK ΣΤΟ ΝΑΥΤΙΚΟ ΤΩΝ ΗΠΑ




Το αμερικανικό ναυτικό έχει αναθέσει στην εταιρία McDonnell Douglas σε συνεργασία με την British Aerospace, την Rolls-Royce και την Honeywell ένα συμβόλαιο 429,4 εκατομμυρίων δολαρίων για την έναρξη της παραγωγής του εκπαιδευτικού αεροσκάφους Τ-45.
Στο συμβόλαιο περιλαμβάνεται η αγορά 12 αεροσκαφών, ένας επιχειρησιακός εξομοιωτής πτήσεων, ένας εξομοιωτής οργάνων, 16 συσκευές εκπαίδευσης με τη βοήθεια υπολογιστού, ένας μεγάλος υπολογιστής και 60 τερματικά.
Το συνολικό πρόγραμμα του Τ-45 TS θα περιλαμβάνει την αγορά 300 Τ-45, 32 εξομοιωτών πτήσης, 49 συσκευών εκπαίδευσης με τη βοήθεια υπολογιστή, 4 κύριους υπολογιστές και 200 τερματικά με σκοπό την εκπαίδευση 600 πιλότων το χρόνο.
Η McDonnell Douglas είναι ο κυριότερος προμηθευτής για το Τ-45TS.
Η εταιρία κατασκευάζει το μπροστινό μέρος της ατράκτου και εκτελεί την τελική συναρμολόγηση και ολοκλήρωση.
Η British Aerospace στης οποίας το εκπαιδευτικό Hawk βασίζεται το Τ-45, συναρμολογεί το πίσω μέρος της ατράκτου και τις πτέρυγες στη Μεγ. Βρετανία. Η Rolls Royce κατασκευάζει τον κινητήρα F-405-RR-400L (Adour MK-861) ενώ η Honeywell κατασκευάζει τους εξομοιωτές πτήσης.
Στη φωτογραφία διακρίνεται το Τ-45 στην πρώτη του πτήση που έγινε στο Λονγκ Μπητς της Καλιφόρνιας στις 16 Απριλίου.
Το αεροσκάφος πέταξε σε ύψος 8000 ποδών με ταχύτητα 320 ΜΑΩ σε μια πτήση που διήρκεσε 17 μόνο λεπτά λόγω λανθασμένης ένδειξης των οργάνων μέτρησης του καυσίμου.

## ΝΕΟΣ ΘΩΡΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΑΡΜΑ ΜΑΧΗΣ M1A1 ABRAMS

Ο αμερικανικός στρατός ανακοίνωσε τη δημιουργία ενός νέου τύπου θώρακα που θα χρησιμοποιηθεί στην προστασία των νέων αρμάτων M1A1 που πρόκειται να κατασκευαστούν από εδώ και στο εξής. Από τα 4576 άρματα που έχει σχεδιασθεί η παραγωγή τους, τα 3000 θα διαθέτουν τη νέα θωράκιση. Σύμφωνα με την ανακοίνωση ο θώρακας αποτελείται από ειδικά επεξεργασμένο ουράνιο (depleted Uranium) που αποτελεί υποπροϊόν των εργοστασίων πυρηνικής ενέργειας. Ο νέος θώρακας θα αυξήσει το βάρος του άρματος από 57.154 κιλά σε 58.968 κιλά και θα περιλαμβάνεται μεταξύ στρώσεων από χάλυβα. Το depleted Uranium έχει 2,5 φορές μεγαλύτερη πυκνότητα από το χάλυβα, μεγαλύτερη σκληρότητα, και είναι πολύ βαρύ και πολύ ακριβό.
Ο νέος θώρακας θα παρέχει προστασία τόσο εναντίον βλημάτων κινητικής ενέργειας, όσο και εκρηκτικής γόμωσης.
Σύμφωνα με τον αμερικανικό στρατό, ο νέος θώρακας του M1A1 δημιουργήθηκε για να μπορεί να αντιμετωπισθεί οποιαδήποτε απειλή εναντίον των αρμάτων στην ερχόμενη δεκαετία.
Και αυτό γιατί είναι γνωστό ότι οι Σοβιετικοί αναπτύσσουν νέους αντιαρματικούς πυραύλους και ένα νέο άρμα μάχης με πυροβόλο των 135 mm.

## ΝΕΩΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ SUKHOI Su-27 "FLANKER"




**Κοντινή άποψη του κόκπιτ του Flanker. Προσέξτε την ηλεκτροοπτική συσκευή που προεξέχει στο αλεξίνεμο.**

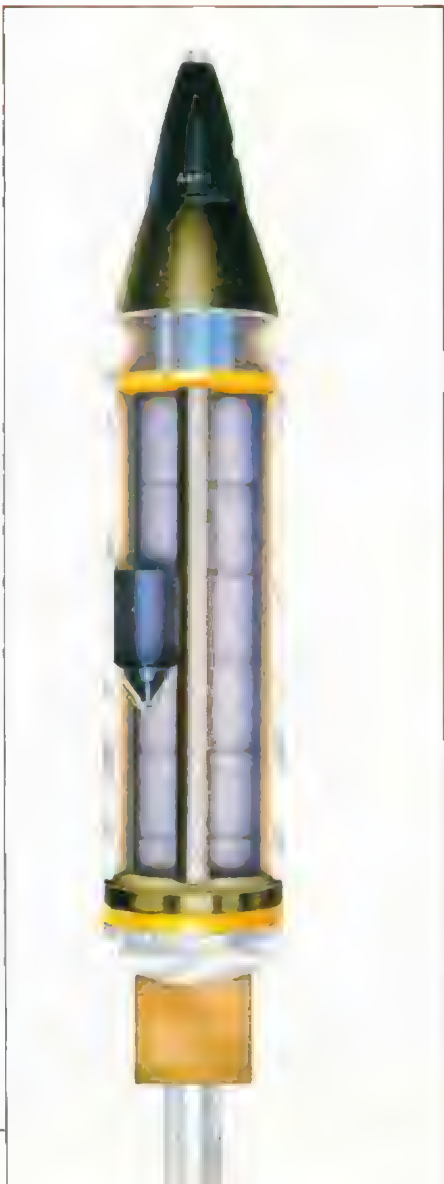
Οι φωτογραφίες που τραβήχτηκαν πέρυσι το καλοκαίρι από ένα αεροσκάφος της νορβηγικής αεροπορίας έδειξαν ότι το Sukhoi Su-27 Flanker, το νέο σοβιετικό μαχητικό αεροσκάφος, είναι πολύ πιο ικανό, βαριά οπλισμένο και εξοπλισμένο αεροσκάφος απ' όσο αναμενόταν, σχεδιασμένο για υπεροχή ενάντια σε κάθε σύγχρονο μαχητικό.
Το Su-27 είναι ένα αρκετά μεγάλο αεροσκάφος, μεγαλύτερο ακόμα και από το F-15. Επίσης το ραντάρ του είναι μεγαλύτερο από οποιοδήποτε αντίστοιχο δυτικό, με διάμετρο κεραίας περίπου ένα μέτρο, σε σύγκριση με τα 90 εκατοστά της κεραίας του F-15.
Μεταφέρει περισσότερους πυραύλους από το F-15, έχει σχεδιαστεί να προσφέρει ευελιξία αντίστοιχη των F-16 και F-18, ταχύτητα μεγαλύτερη και των δύο και έμφαση στις αποστολές αέρος - αέρος.
Ο έλεγχος πτήσης πιστεύεται ότι γίνεται με fly-by-wire, σε αντίθεση με το μικρότερο σε μέγεθος και κάπως πιο «υποβαθμισμένο» MiG-29 Fulcrum που πρέπει να διαθέτει συμβατικό σύστημα ελέγχου. Επίσης το Su-27 προωθείται από εξελιγμένους στροβιλοκινητήρες διπλής ροής, σε σχέση με τους απλούς Τουρμποτζέτ του Fulcrum.
Από το υπερυψωμένο κόκπιτ ο χειριστής του Flanker έχει θαυμάσια ορατότητα, αλλά αυτή μειώνεται από δύο συσκευές που εξέχουν, η μία επάνω από το κάλυμμα του πίνακα οργάνων και η άλλη ακριβώς μπροστά από το αλεξίνεμο.
Αυτή η δεύτερη συσκευή που είναι και αρκετά μεγαλύτερη, πιστεύεται πως είναι ένα ηλεκτροοπτικό σύστημα έρευνας και παρακολούθησης στόχων με υπέρυθρες ακτίνες, σχεδιασμένο να εντοπίζει στόχους από μεγάλη απόσταση, ή ένας αισθητήρας απεικονιστής οπτικού και υπέρυθρου φάσματος, με αποστολή την ακριβή αναγνώριση στόχων πέρα από την εμβέλεια της θέας του χειριστή.
Το Su-27 μπορεί να μεταφέρει μέχρι 10 πυραύλους αέρος - αέρος ως εξής: Δύο AA-8 Aphid (παρόμοιος του AIM-9) στα ακροπτερύγια, τέσσερις μεγαλύτερης εμβέλειας AA-10 Alamo (κάτι μεταξύ Sparrow και Phoenix (κατευθυνόμενος από ραντάρ) κάτω από την άτρακτο, και τέσσερις παρόμοιους πυραύλους με τους AA-10 κάτω από τις πτέρυγες, αλλά καθοδηγούμενους με υπέρυθρες ακτίνες.
Τέλος το Φλάνκερ διαθέτει και ένα εσωτερικό πυροβόλο (πιθανότατα τύπου Gatling) στο δεξιό τμήμα της ατράκτου με το άνοιγμα της κάννης περίπου στο ύψος του κόκπιτ.
Οι διαστάσεις του είναι 21 μέτρα μήκος και 14,5 μέτρα άνοιγμα πτερύγων.
Οι κινητήρες του παρέχουν σημαντικά μεγαλύτερη ώση σε σχέση με το F-15, αλλά το επίσης μεγαλύτερο βάρος του αντισταθμίζει αυτό το πλεονέκτημα κι έτσι ο λόγος ώσης / βάρους είναι ίδιος (1,23) και για τα δύο αεροσκάφη.

# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΜΥΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

## ΤΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΜΙΚΡΑΙΝΟΥΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ...

**ΕΛΛΗΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΣΤΙΣ ΑΜΥΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ, ΕΡΕΥΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ, ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΤΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ, ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΜΕΡΙΚΑ ΑΠΟ ΤΑ ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ, ΣΥΝΘΕΤΑ ΚΑΙ ΜΟΝΙΜΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΜΥΝΤΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΝΟΠΛΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΚΑΤ' ΕΠΕΚΤΑΣΗ. ΕΞΕΤΑΖΟΥΜΕ ΤΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΜΥΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΟΥΜΕ ΝΑ ΔΩΣΟΥΜΕ ΟΡΙΣΜΕΝΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ-ΛΥΣΕΙΣ.**

Είναι πρόσφατος ο θόρυβος για τα αντισταθμιστικά οφέλη από την αγορά των Mirage 2000.
Η ελληνική άποψη: αργεί η υλοποίησή τους.
Η γαλλική άποψη: «μα τί να κάνουμε, να γεμίσουμε τις μπανιέρες μας με ελληνικές ελιές;»
Είναι φανερό ότι το πρόβλημα βρίσκεται στα προϊόντα που έχουν θεωρηθεί κατάλληλα για υλοποίηση offset. Αν για παράδειγμα είχε προβλεφθεί η υπαγωγή σε offset της ανάπτυξης ενός φορέα-πυλώνα κατάλληλου και για αμερικανικού και γαλλικού τύπου πυραύλους (γνωστή η ανάγκη για την Πολεμική Αεροπορία και άλλους ξένους χρήστες), τί αποτέλεσμα θα είχαμε;
Πρώτον, η Dassault δεν θα μπορούσε να ισχυρισθεί αδυναμία υλοποίησης. Θα της ζητούσαμε κεφάλαια και τεχνολογική βοήθεια· και αυτά δεν μπορεί να αρνηθεί ότι τα έχει.
Δεύτερον, η Ελληνική Πολεμική Βιομηχανία και οι Ένοπλες Δυνάμεις θα είχαν την ευκαιρία να αναπτύξουν ένα διεθνούς ενδιαφέροντος σύστημα, με πρώτη εφαρμογή τα αεροσκάφη της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας.
Τρίτον, εκτός από το συνάλλαγμα που θα εξοικονομείτο από έναν τέτοιο φορέα και τα επιχειρησιακά του πλεονεκτήματα, θα δινόταν η δυνατότητα εξαγωγής του, είτε αυτοτελώς είτε μέσω του δικτύου πωλήσεων της Dassault.
Είναι σαφές λοιπόν, ότι ο μεγάλος απών είναι η ελληνική έρευνα-ανάπτυξη.
Θα πρέπει από την αρχή να ξεκαθαρίσουμε ότι οι σκέψεις αυτές απευθύνονται σ' αυτούς που νιώθουν να τους τρώει κάποιο σαράκι όταν ακούν ή βλέπουν αναφορές του τύπου: «τόσα μεταχειρισμένα άρματα του '50 παρακαλούμε να μας δώσουν, προμήθειες από το εξωτερικό για δίκτυα παραλλαγής, κάλτσες εκστρατείας, κουταλάκια μάχης» και αναρωτιούνται: μα καλά, εμείς στην Ελλάδα δεν θα μπορούσαμε να τα «φτιάξουμε;»
Απάντηση:
Μα, θέλουμε να τα «φτιάξουμε;»
Πιστεύουμε πως δύο κατηγορίες Ελλήνων θέλουν:
Ο πρώτος, νέοι βιολογικά άνθρωποι με τον ενθουσιασμό της τεχνολογίας και της Ελλάδας – όπως θα 'θελαν να είναι, χωρίς όμως ακόμα τις ειδικές γνώσεις.
Ο δεύτερος, νέοι στην ψυχή άνθρωποι με απογοητεύσεις, δισταγμούς μα και κάποια απωθημένη δημιουργική δύναμη που πηγάζει από τις ειδικές γνώσεις που διαθέτουν.
Όλοι οι άλλοι, είτε αδιαφορούν πλήρως, είτε έχουν έντονα αντίθετα σ υ μ φ έ ρ ο ν τ α.
Ας δούμε όμως τη δομή της ελληνικής αμυντικής τεχνολογίας (ΕΑΤ) και το πως προγραμματίζεται και υλοποιείται.
Οι φορείς που έχουν ήδη μία «τάση» για ανάπτυξη αμυντικής τεχνολογίας είναι οι κλάδοι των Ενόπλων Δυνάμεων με τα ερευνητικά τους κέντρα (ΚΕΕΘΑ, ΚΕΤΑ, ΓΕΤΕΝ), οι πολεμικές βιομηχανίες (κυρίως οι κρατικές ΕΑΒ, ΠΥΡΚΑΛ, ΕΒΟ, ΕΛΒΟ, ΑΛΦΑ) και ελάχιστες μικρές ιδιωτικές βιοτεχνίες και μελετητικές εταιρίες. Χαρακτηριστικό όλων, η έλλειψη κάθε συντονισμού μεταξύ τους.
Τα κέντρα ερευνών των Ενόπλων Δυνάμεων λειτουργούν κάτω από σχετικά «άγονο» καθεστώς. Διοικούνται από αξιωματικούς καριέρας (συνήθως τεχνικής ειδικότητας) που εναλλάσσονται σε χρόνους μικρότερους από τους αναγκαίους για μια – καλή έστω – ενημέρωση.
Αποτέλεσμα: Η αδυναμία παρακολούθησης σημαντικών προγραμμάτων, όπως και η αδυναμία *μακροχρόνιου* σχεδιασμού. Είναι δε κανόνας η χασμωδία που ακολουθεί – φυσιολογικά – κάθε αλλαγή αξιωματικού.
Οι πολίτες-επιστήμονες που επανδρώνουν τα κέντρα αυτά, παρά διάφορες κατά καιρούς κορώνες (περί διαρροής στο εξωτερικό ή σε αλλότριους κλάδους στο εσωτερικό) παραμένουν χωρίς ουσιαστικές αρμοδιότητες και, όπως το σύνολο του δημόσιου τομέα, κακοπληρωμένοι. Και φυσικά υπάρχουν οι ιδιαιτερότητες, όπως οι διαμάχες τεχνικών-μαχίμων αξιω-



Το βομβιδοφόρο βλήμα όλμου GRM 20 των 4,2 ιντσών της ΠΥΡΚΑΛ περιέχει 20 βομβίδια, επιτυγχάνοντας πολλαπλάσια διασπορά από τα αντίστοιχα απλά βλήματα.

ματικών που βλέπουμε στον Τύπο, κ.λπ.
Και στα τρία ερευνητικά κέντρα γίνεται χρήση στρατευμένων-επιστημόνων για την κάλυψη των κενών. Τί μπορεί όμως να περιμένει κάποιος από έναν νέο που για 6 μήνες έως 1 χρόνο βρίσκεται σε ένα ερευνητικό κέντρο, όπου πρέπει να προσαρμοσθεί στο αντικείμενο, να παράγει έργο και ταυτοχρόνως να εκτελεί και τα τυπικά του στρατιωτικά καθήκοντα (σκοπιά, αγγαρείες, κ.λπ.)
Δεν είναι λοιπόν παράξενο το ότι η «παραγωγή» των κέντρων αυτών παραμένει σχετικά χαμηλή και αντίστοιχα η σημασία τους στον ιστό της ανάπτυξης Ελληνικής Αμυντικής Τεχνολογίας, υποβαθμισμένη.
Κατάσταση κάθε άλλο παρά λογική, όταν από τη σύνδεσή τους με τις Ένοπλες Δυνάμεις θα μπορούσαν να «αφουγκράζονται» κάθε πρόβλημα και κάθε δυνατότητα ελληνικής παρέμβασης.
Και οι πολεμικές βιομηχανίες;
Μετά το 1982 (εξαγορά ΠΥΡΚΑΛ) το σύνολο σχεδόν των Ελληνικών Πολεμικών Βιομηχανιών – πλην ΕΛΒΙΕΜΕΚ και βιοτεχνιών ΣΕΚΠΥ (Σύνδεσμος Ελλήνων κατασκευαστών πολεμικού υλικού) – περιήλθε υπό τον έλεγχο του κράτους. Παντού βεβαίως επικρατεί η συνήθης εικόνα του δημοσίου τομέα, με καλύτερα όμως αποτελέσματα λόγω της φύσης των εταιριών. Τμήματα ερευνών διατηρούν η ΕΑΒ, η ΠΥΡΚΑΛ, η ΕΒΟ, η ΑΛΦΑ, όχι όμως και η ΕΛΒΟ (γιατί άραγε;).
Η σύνδεσή τους με τις ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων για την επιλογή των ερευνητικών-αναπτυξιακών προγραμμάτων τους είναι μάλλον ευκαιριακή και ατελής.
Έτσι, βοηθούντος και του ότι δεν υπάρχει θεσμός επιλογής στο σύνολο του δυναμικού των Ενόπλων Δυνάμεων των αναγκαίων ερευνητικών-αναπτυξιακών προγραμμάτων, (υπάρχει μόνο η γενικώς τρέχουσα και μη φτάνουσα Υπηρεσία Πολεμικής Βιομηχανίας-ΥΠΟΒΙ), ο συνηθισμένος τρόπος λειτουργίας είναι η επιλογή από τις εταιρίες προγραμμάτων και ο μετέπειτα αγώνας για να πειστούν οι Ένοπλες Δυνάμεις και να μην παρεισφρήσουν οι άλλες εταιρίες.
Αποτέλεσμα είναι οι διαμάχες μεταξύ εταιριών-Ενόπλων Δυνάμεων (που εμπλέκουν ανεπίτρεπτα, σε προσωπικό επίπεδο, εκατέρωθεν στελέχη) και εταιριών-εταιριών, στο κυνήγι της έγκρισης χρηματοδότησης, για προγράμματα που δεν έχουν προέλθει από κάποιο γενικότερο σχεδιασμό.
Τυπικά υπεύθυνη για την έρευνα ανάπτυξη και παραγωγή των πολεμικών βιομηχανιών είναι η Υπηρεσία Πολεμικής Βιομηχανίας (ΥΠΟΒΙ). Συμμετέχει επίσης στην κατανομή των αντισταθμιστικών οφελών και της ξένης στρατιωτικής βοήθειας στις πολεμικές βιομηχανίες.
Όργανο που υπάγεται στον εκάστοτε ΥΦΕΘΑ, αρμόδιο για θέματα προμηθειών και ανάπτυξης, η ΥΠΟΒΙ έχει μια ζωή 14 χρόνων περίπου. Το προσωπικό της είναι μεικτό.
Διοικείται από ανώτατο αξιωματικό (τώρα το στρατηγό κ. Τσαγκαράκη) και στελεχώνεται από στρατιωτικούς (που όπως και στα Κέντρα Ερευνών των Ενόπλων Δυνάμεων παραμένουν για μικρό σχετικά χρόνο) και πολίτες-επιστήμονες. Με ένα κεφάλαιο για χρηματοδότηση προγραμμάτων που καθορίζεται κάθε χρόνο από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας (ΥΕΘΑ), είναι αρμόδια για τη συμμετοχή στα ερευνητικά, αναπτυξιακά προγράμματα των πολεμικών βιομηχανιών (κρατικών και ιδιωτικών), αλλά και για τα εξοπλιστικά τους προγράμματα (μηχανολογικός εξοπλισμός, κτίρια κ.λπ.). Επίσης είναι αρμόδια για την παραλαβή-αποδοχή από τις Ένοπλες Δυνάμεις των προϊόντων των Ελληνικών Πολεμικών Βιομηχανιών και την έκδοση «πιστοποιητικού τελικού χρήστη» (End user certificate) για τυχόν εισαγωγές τους.



Αρκετά γνωστή στους αναγνώστες της «Π», μια και έχει παρουσιαστεί στο παρελθόν, η εταιρία «Άλφα» έδειξε μια πολύ καλή προσπάθεια με τον ηλεκτρονικό χρονικό πυροσωλήνα ΑΧΠ-1 που βλέπουμε εδώ μαζί με τον προγραμματιστή του, ενώ τελευταία ξεχωρίζει η συνεργασία της με την Τομσον-CSF σε ότι αφορά την αξιοποίηση του εξομοιωτή πτήσης για το Μιράζ 2000 από την Ελληνική Πολεμική Αεροπορία.

Έτσι το μικρό σχετικά κεφάλαιο που διατίθεται, πρέπει να μοιραστεί σε ανάγκες της ίδιας της ΥΠΟΒΙ σε εξοπλισμό, σε ανάγκες παραγωγής αλλά και σε ανάγκες έρευνας ανάπτυξης. Και όσο «σολομώντειες λύσεις» και να μπορεί να δώσει, δεν είναι φυσικά δυνατόν να υποστηρίξει μια τόσο πολύπλευρη δραστηριότητα.



Ελληνικές εταιρίες παράγουν συστήματα ιδιαίτερα ελκυστικά ακόμα και για τους ξένους. Εδώ βλέπουμε τον τριπλό φορτωτή βομβών της «Γενικής Μηχανικής» (θυγατρικής της ΕΒΟ), δίπλα σ' ένα A-7H Corsair της Π.Α. Το αξιοπρόσεκτο αυτού του συστήματος είναι ότι μπορεί να φορτώσει ταυτόχρονα και τις τρεις βόμβες ή εκτοξευτήρες ρουκετών σε κάθε πτερυγικό φορέα.

Αν σ' αυτό προστεθεί η μικρή της στελέχωση και το γενικό πρόβλημα της εξεύρεσης των κατάλληλων στελεχών (με εμπειρία στην πολεμική βιομηχανία), γίνεται κατανοητό το μέγεθος του προβλήματος.
Να σημειωθεί επίσης ότι οι πιέσεις που εξασκούνται από ελληνικές και ξένες εταιρίες, για προνομιακή αντιμετώπιση κάθε μιας, είναι πολύ μεγάλες.



Τα αντισταθμιστικά οφέλη θα πρέπει κάποτε να επικεντρωθούν στον αμυντικό τομέα και να αφεθούν κατά μέρος ο τουρισμός, οι ιχθυοκαλλιέργειες και τα πορτοκάλια. Μόνο έτσι θα μπορέσουν οι Ένοπλες Δυνάμεις να απαλλαγούν σταδιακά από τα μύρια προβλήματα ανταλλακτικών και επισκευών οπλικών συστημάτων όπως π.χ. τα Leopard 1 του Στρατού Ξηράς (φωτό) και τα Μιράζ F1CG της Π.Α. όταν πρωτοήρθαν στη χώρα μας.

Δεν έχει δε η ΥΠΟΒΙ το αναγκαίο πλαίσιο-κάλυψη για να επεμβαίνει αποφασιστικά σε κάθε αγορά υλικού των Ενόπλων Δυνάμεων, με γνώμονα την ελληνικοποίηση. Έτσι υπερφαλλαγίζεται συχνά από άλλες υπηρεσίες ή τα επιτελεία.
Παρ' όλα αυτά το έργο της είναι σημαντικό και αποτελεί φωτεινή εξαίρεση για το Δημόσιο τομέα, αφού έχει υποστηρίξει πολλά σημαντικά προγράμματα (π.χ. βομβιδοφόρα βλήματα, ηλεκτρονικούς πυροσωλήνες κ.α.) που δεν είχαν εξ αρχής γενική αποδοχή και έχει συμβάλλει στην ανάδειξη Ελλήνων υποκατασκευαστών για τον Αμυντικό Τομέα.
Αναγκαία είναι λοιπόν μια διεύρυνση του ρόλου της, όπως θα φανεί και στη συνέχεια του άρθρου μας.
Ας δούμε όμως – εν συντομία – τα κέντρα ερευνών των Ενόπλων Δυνάμεων και των πολεμικών βιομηχανιών.

### ■ ΚΕΕΘΑ (Κέντρο Ερευνών Εθνικής Άμυνας) (υπάγεται στο ΓΕΕΘΑ) Τοποθεσία: Αμυγδαλέζα Αττικής

Ο τίτλος του δείχνει ότι προοριζόταν για κάτι μεγάλο και ολοκληρωμένο. Τα κτίριά του (τα νέα) είναι εντυπωσιακά, αλλά προς το παρόν μισοάδεια ή μισογεμάτα.
Ο εξοπλισμός του σε μερικούς τομείς (ηλεκτρονικά, δοκιμές επιδράσεων περιβάλλοντος-ΥΠΟΒΙ) είναι καλός. Η κύρια ενασχόλησή του είναι τα ηλεκτρονικά. Δυστυχώς όμως το βάρος έχει μεταφερθεί από την έρευνα και ανάπτυξη, στη διακρίβωση και πιστοποίηση υλικών που προμηθεύονται οι Ένοπλες Δυνάμεις.
Τα προγράμματα που έχει φέρει εις πέρας (δεν αναφέρονται για ευνόητους λόγους) δείχνουν από τη μία ότι υπάρχουν δυνατότητες και η αναγκαία θέληση, ο χρόνος διεκπεραίωσής τους όμως και το συσωρευμένο πλήθος τους δημιουργούν εύλογη ανησυχία για το μέλλον τους.
Τί είναι λοιπόν αυτό που λείπει;
Προσωπικό ικανό σε αριθμό και γνώσεις, μακροχρόνιος προγραμματισμός (στα πλαίσια που θα αναλύσουμε αργότερα) και οργανισμός λειτουργίας σύγχρονος και για τους αξιωματικούς-στελέχη του.

### ■ ΚΕΤΑ (Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας Αεροπορίας) (υπάγεται στο ΓΕΑ) Τοποθεσία: Υμηττός Αττικής

Έχει και αυτό καινούργια κτίρια. Ο εξοπλισμός του σε υπολογιστές και εργαστήρια μετρήσεων είναι καλός. Ασχολείται κυρίως με θέματα πτητικής, αεροδυναμικής και υλικών. Το εργαστήριο υλικών είναι από τα καλύτερα στην Ελλάδα.
Παρά τη δραστηριότητα που δείχνει, η «παραγωγή» και εδώ είναι σχετικά μικρή. Αιτίες και ελλείψεις οι ίδιες με το ΚΕΕΘΑ.
Παράδειγμα το RPV που για χρόνια δουλεύεται και δεν έχει ακόμα πάρει την πρέπουσα δυναμική μορφή ανάπτυξης που απαιτείται. Σημαντική είναι όμως η δουλειά που γίνεται σε τομείς αξιοπιστίας και διάρκειας ζωής συστημάτων και αεροσκαφών. (Για το ΚΕΤΑ βλέπε και ειδικό άρθρο στην «***ΠΤΗΣΗ***» Ιουλίου-Αυγούστου 1982, σελ. 14)

- **ΓΕΤΕΝ (Γραφείο Ερευνών Τεχνολογικών Εξελίξεων Ναυτικού) (υπάγεται στο ΓΕΝ) Τοποθεσία: Χολαργός Αττικής**

Και εδώ ο εξοπλισμός σε υπολογιστές και όργανα μετρήσεων είναι καλός.
Ασχολείται με συστήματα διοίκησης, μεθόδους εντοπισμού, θέματα υλικών κ.λπ. Η παραγωγή εδώ είναι σχετικά γνωστή (σύστημα ΚΑΝΑΡΗΣ) στηρίχθηκε όμως έντονα σε ξένη συμμετοχή. Η ενασχόλησή του με μετρήσεις θορύβων, πλοίων-υποβρυχίων και η πιστοποίηση συστημάτων πλοίων είναι αρκετά αναπτυγμένη. Δεν ξεφεύγει βέβαια από την πεπατημένη των υπολοίπων.

- **ΕΑΒ (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία) (ελέγχεται από το ΥΕΘΑ) Τοποθεσία: Τανάγρα**

Το τι είναι η ΕΑΒ δεν χρειάζεται να αναφερθεί. Το τι εξοπλισμό και δυνατότητες έχει είναι γνωστό. Άλλωστε στοίχισε και στοιχίζει τόσα πολλά.
Γι' αυτό και η απογοήτευση από το ερευνητικό της έργο είναι δικαιολογημένη.
Πέρα από μερικές σημαντικές και άλλες λιγότερο σημαντικές κατασκευές, δεν υπάρχει η αναμενόμενη από ένα τέτοιο συγκρότημα ανάπτυξη. Πρέπει πράγματι αυτός ο γίγαντας να «ξυπνήσει». Γιατί η συνέχιση της σημερινής κατάστασης δεν δικαιολογείται. Μεγάλο σχολείο η συντήρηση αεροσκαφών αλλά κάποτε θα πρέπει να δώσει και τους πρώτους καρπούς πρωτότυπης δημιουργίας με τη μορφή ενός-έστω-μικρού ελικοφόρου αεροπλάνου.

- **ΠΥΡΚΑΛ (ελέγχεται από το Υπ. Βιομηχανίας) Τοποθεσία: Ηλιούπολη, Ελευσίνα, Λαύριο-Αττικής.**

Η Διεύθυνση Ερευνών της παλαιότερης (1874) βιομηχανίας πολεμικού υλικού της χώρας μας βρίσκεται στην Ηλιούπολη.
Η έρευνα στην ΠΥΡΚΑΛ είναι σχετικά νέα υπόθεση. Η Εταιρία μέχρι το 1940 είχε σημαντικό δικό της σχεδιασμό, μετά τον πόλεμο όμως περιέπεσε στην απλή κατασκευή και συναρμολόγηση βάσει ξένης τεχνογνωσίας. Η προσπάθεια για έρευνα άρχισε το 1979 δειλά και συνεχίστηκε πιο έντονα μετά το 1982.
Ο εξοπλισμός είναι ο βασικός. Χρειάζεται πολλά ακόμη για να φτάσει σε επίπεδο ικανό να υποστηρίξει ερευνητικά έναν τομέα τόσο απαιτητικό, όπως είναι τα πυρομαχικά.
Παρ' όλα αυτά έχει να επιδείξει μία μεγάλη γκάμα νέων προϊόντων, δικής της σχεδίασης και ανάπτυξης, όπως τα βομβιδοφόρα 155 mm, 105 mm, 4,2 ιντσών, συστήματα εγγύς αμύνης αρμάτων, κεφαλές πυραύλων, κ.α. Οι δυνατότητες στον τομέα είναι τεράστιες, δεδομένων των αναγκών των Ενόπλων Δυνάμεων – οι δυσκολίες όμως επίσης.
Εκτός από το χρόνιο οικονομικό πρόβλημα και την έλλειψη κεφαλαίων για έρευνα, υπάρχει η γνωστή και ανεπίτρεπτη «σύγκρουση» με την ΕΒΟ (για την οποία πολλά πρέπει να εξηγηθούν) και η πίεση από το μέγεθος του αντίκτυπου στην «αγορά», των όποιων νέων προϊόντων αναπτυχθούν.
Πρέπει οπωσδήποτε να γίνουν αρκετά (οργανωτικά, οικονομικά, εξοπλισμός) για να μπορέσει να προχωρήσει η έρευνα ανάπτυξη, που αποτελεί βέβαια και το μόνο μέλλον για την ΠΥΡΚΑΛ.

- **ΕΒΟ (ελέγχεται από το ΥΕΘΑ) Τοποθεσία: Αθήνα, Αίγιο, Μάνδρα, Ιωάννινα.**

Η ΕΒΟ δεν χρειάζεται και αυτή συστάσεις. Σχετικά νωρίς στη ζωή της εταιρίας άρχισε η προσπάθεια για έρευνα/ανάπτυξη. Με βήματα όμως άλλες φορές σωστά και άλλες λάθος.
Ο εξοπλισμός της είναι καλός.
Αν εξαιρέσει κανείς τον τομέα πυρομαχικών (που θα εξετάσουμε αργότερα) υπάρχει η προσπάθεια στους όλμους 81 mm και 120 mm, στο ΠΑΟ 90 mm και το πολυσυζητημένο «ΑΡΤΕΜΙΣ». Βήματα σε προσιτή κατεύθυνση τα πρώτα τρία, γι' αυτό και τα αποτελέσματα είναι καλά, σε βαθιά νερά όμως το ΑΡΤΕΜΙΣ, γι' αυτό και τα γνωστά προβλήματα.
Στον τομέα των πυρομαχικών (που παραμένει το αγκάθι στις σχέσεις ΕΒΟ-ΠΥΡΚΑΛ) έχει την προσπάθεια στο αντιαρματικό βλήμα «ΑΡΗΣ» και την ανάπτυξη των βλημάτων 155 mm «ΕΡΜΗΣ» και «ΗΡΑ».
Συνολικά τα αποτελέσματα είναι καλά, αν εξαιρέσουμε ορισμένες λάθος κινήσεις – που στοίχισαν πολλά και όχι μόνο οικονομικά – και οι οποίες έπρεπε να είχαν αποφευχθεί, μια και δεν ήταν ένα σύνηθες ερευνητικό ρίσκο.
Και εδώ θα πρέπει να γίνουν αρκετά, ώστε να μην επαναληφθούν λάθη του παρελθόντος και να γίνει πραγματικά ελληνική έρευνα/ανάπτυξη σε συστήματα που είναι μέσα στις δυνατότητες της ΕΒΟ.

- **ΑΛΦΑ (ανήκει στην ΕΤΒΑ) Τοποθεσία: Καλλιθέα Αττικής.**

Η ΑΛΦΑ είναι αρκετά γνωστή και υπήρξε μία εταιρία μοντέλο για έρευνα/ανάπτυξη. Ήταν ιδιωτική και εξαγοράσθηκε από την ΕΤΒΑ.
Ο εξοπλισμός της είναι καλός, σε υπολογιστές και εργαστήρια. Τομέας της η ανάπτυξη ηλεκτρονικών συστημάτων και software. Μετά τις πετυχημένες προσπάθειες στον ηλεκτρονικό χρονικό πυροσωλήνα ΑΧΠ-1 και στα τηλεφωνικά κέντρα, δείχνει τελευταία κάποια κόπωση.
Ελπίζουμε να ξεπεράσει τα προβλήματα (που φαίνονται να είναι οργανωτικά) και να συνεχίσει την πορεία της.
Τέλος υπάρχουν μερικές μικρές ελληνικές εταιρίες που έχουν τη δυναμικότητα και τη γνώση, για να βοηθήσουν στην έρευνα/ανάπτυξη τον κρατικό αμυντικό τομέα, σε χρόνους και κόστος αδύνατους για οργανισμούς του μεγέθους της ΕΑΒ, ΠΥΡΚΑΛ, κ.λπ. Δυστυχώς όμως παλεύουν για επιβίωση μέσα στις αντίξοες ελληνικές «κρατικές» συνθήκες.
Μετά τη σύντομη αυτήν παρουσίαση της κατάστασης στα ερευνητικά κέντρα και των υπό κρατική εποπτεία βιομηχανιών πολεμικού υλικού, ας δούμε κάπως συνολικότερα το πρόβλημα της ελληνικής αμυντικής τεχνολογίας (ΕΑΤ).
Και ας ξεκινήσουμε από τις ίδιες τις Ένοπλες Δυνάμεις.
Οργανισμός συγκροτημένος πολύ παλαιότερα από τα πανεπιστήμια στην Ελλάδα, οι Ένοπλες Δυνάμεις έχουν φτάσει σε ένα οριακό σημείο. Απόδειξη οι πρόσφατες ανακοινώσεις περί αναδιοργάνωσης των επιτελείων. Η κρίσιμη καμπή, είναι το πέρασμα από τις Ένοπλες Δυνάμεις, της ποσότητας στις Ένοπλες Δυνάμεις, της ποιότητας και της τεχνολογίας. Αυτό όμως πρέπει να οργανωθεί όχι μόνο από τη σκοπιά της επιχειρησιακής/μάχιμης δομής, αλλά και από την άποψη της ανάπτυξης ΕΑΤ. Όχι μόνο βέβαια για την υποκατάσταση των εισαγωγών (οικονομικό μέρος, γιατί τεχνολογική εξάρτηση υπάρχει ούτως ή άλλως) αλλά για την εξυπηρέτηση των πραγματικών αναγκών των Ενόπλων Δυνάμεων της χώρας μας.

Φυσικά παραμένει και το γενικότερο όφελος από την απασχόληση ελληνικού δυναμικού (τόσο φθηνού!) και κοινωνικά αλλά και σαν απόσβεση της μεγαλύτερης επένδυσης της χώρας μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο: της μόρφωσης των νέων σαν απάντηση των Ελλήνων γονιών στο χάος που έβλεπαν και βλέπουν γύρω τους.
Τι μπορούν και πρέπει να συνεισφέρουν για την ΕΑΤ οι Ένοπλες Δυνάμεις;
Σαν χρήστες να επεξεργάζονται τα συστήματα/πυρομαχικά που θα χρειαστούν όχι τον επόμενο... μήνα, αλλά την επόμενη *δεκαετία* (για να υπάρχει ο χρόνος ανάπτυξης, όπως και σε όλο τον υπόλοιπο κόσμο). Έτσι, με σαφείς τις ανάγκες, θα μπορεί να γίνει επιλογή των εφικτών οικονομικά-τεχνολογικά προγραμμάτων που θα αναπτυχθούν από τα κέντρα ερευνών των Ενόπλων Δυνάμεων και τις ελληνικές πολεμικές βιομηχανίες/βιοτεχνίες.
Η διάκριση μεταξύ των κέντρων των Ενόπλων Δυνάμεων και των τμημάτων έρευνας των πολεμικών βιομηχανιών, βρίσκεται στο ότι τα κέντρα των Ενόπλων Δυνάμεων στερούνται εμπειρίας βιομηχανικής κλίμακας παραγωγής, σε αντίθεση με τις βιομηχανίες. Πρέπει λοιπόν το έργο των ΚΕΕΘΑ, ΚΕΤΑ, ΓΕΤΕΝ ή όπως αλλιώς ονομασθούν, να βρίσκεται στον τομέα της αξιολόγησης τεχνολογίας για τα προτεινόμενα προγράμματα και της ανάπτυξης πρωτογενούς τεχνολογίας στο επίπεδο που πρόκειται για εθνικά σημαντικό τομέα (π.χ. μέθοδοι μετρήσεων, κεραμικά-σύνθετα υλικά, κ.λπ.). Φυσικά μπορούν να βοηθούνται από τις βιομηχανίες και τα ΑΕΙ.
Αντίστοιχα, τα ερευνητικά τμήματα των πολεμικών βιομηχανιών θα έχουν το έργο της έρευνας/ανάπτυξης συστημάτων/πυρομαχικών που προορίζονται για βιομηχανικής κλίμακας παραγωγή. Αυτά θα μπορούσαν να βοηθούνται από *μικρές εξειδικευμένες ελληνικές εταιρίες* ή/και εταιρίες του εξωτερικού, δοθέντος ότι ήδη έχουν αναπτυγμένες *διεθνείς σχέσεις* και μεγαλύτερη *ευελιξία*.
Απαιτείται λοιπόν ένα όργανο που θα δίνει τις



**Ηλεκτρονικες συσκευες μετρησεων του ΚΕΤΑ (Κέντρου Ερευνας και Τεχνολογιας Αεροπορίας). Τελευταια μεταφέρθηκε σε νέα κτίρια. Σημαντικό είναι το έργο του σε τομεις αξιοπιστιας και διαρκειας ζωής συστημάτων αεροσκαφών.**

ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων σε συστήματα/πυρομαχικά, με σαφείς επιχειρησιακές-τεχνικές προδιαγραφές, με βάθος χρόνου τουλάχιστον πενταετές.
Αυτό θα πρέπει να είναι ευέλικτο, στελεχωμένο με ανθρώπους (στρατιωτικούς και όχι) που **δεν θα αλλάζουν κάθε χρόνο** και να έχει δυνατότητα αυτοτελούς χρηματοδότησης.
Κάτι τέτοιο θα μπορούσε να γίνει με βάση τη σημερινή ΥΠΟΒΙ, σε μια μορφή όμως πολύ ευρύτερη (σε αριθμό στελεχών και δικαιοδοσιών) και με συμμετοχή μόνιμη και αποφασιστική στελεχών της πολεμικής βιομηχανίας-βιοτεχνίας και των ερευνητικών κέντρων των Ενόπλων Δυνάμεων.
Έτσι οι Ένοπλες Δυνάμεις θα εμπλέκονται από την αρχή υπεύθυνα στα ερευνητικά-αναπτυξιακά προγράμματα των εταιριών, εξαλείφοντας το σημερινό φαινόμενο της ασυνεννοησίας και των πελατειακών σχέσεων.
Θα πρέπει δε να θεωρείται υπεύθυνο το όργανο αυτό, για την όσο το δυνατό μεγαλύτερη ελληνική συμμετοχή στα εξοπλιστικά προγράμματα των Ενόπλων Δυνάμεων, όχι μόνο σε επίπεδο παραγωγής (όπως σήμερα) αλλά και σε επίπεδο ανάπτυξής τους. Έτσι μπορούμε κάποτε – σύντομα σχετικά – να αξιοποιήσουμε τον κύριο φυσικό πλούτο της χώρας μας, που δεν είναι άλλος από το «μυαλό» μας.
Για όσα προγράμματα δεν κρίνεται εφικτή η ελληνική «παραγωγή» τους, θα πρέπει να επιζητούνται διεθνείς συνεργασίες με αντισταθμιστικό φόρτο έρευνας/ανάπτυξης/παραγωγής στα ίδια αυτά ή άλλα διεθνή προγράμματα. Και τέτοια παραδείγματα έχουμε και τώρα στην Ελλάδα (π.χ. TRIGAT) άσχετα αν δεν αξιοποιούμε τις δυνατότητες που προσφέρουν. Τέτοια προγράμματα υπάρχουν δεκάδες στο διεθνή χώρο και τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη συμμετοχή μας σ' αυτά είναι τεράστια.
Οι βιομηχανίες από την άλλη μεριά θα πρέπει να παραμερίσουν τις αδικαιολόγητες «προσωπικές» τους θέσεις – ανήκουν όλες σχεδόν στο σύνολο των Ελλήνων – και να προχωρήσουν σε στενή μεταξύ τους συνεργασία. Είναι αδικαιολόγητο η ΠΥΡΚΑΛ και η ΕΒΟ, για παράδειγμα, να ερίζουν για το βλήμα των 30 mm, ή των 8, ή ότι άλλο. Και σ' αυτό είναι καιρός η πολιτική ηγεσία να αναλάβει τις ευθύνες της, όχι ευκαιριακά αλλά με συνολική αντιμετώπιση.
Είναι ακόμα αναγκαίο, να παγιωθεί η αντίληψη ότι το μέλλον για τις πολεμικές βιομηχανίες είναι η έρευνα. Αυτό θα δημιουργήσει την αναγκαία πίεση στις διοικήσεις να έχουν πιο ευαίσθητο «αυτί» στις σχετικές ανάγκες και να μην θεωρούν την έρευνα κάτι σαν «αξεσουάρ» στο σύνολο των δραστηριοτήτων της εταιρίας τους.
Πρέπει δε το κόστος να συμπιεσθεί και να *μην* συνεχισθεί η αντίληψη περί «κρατικού κορβανά» που τα πάντα πληροί και πληρώνει. Γιατί κι αυτός είναι πεπερασμένος και χωρά τόσα περισσότερα προγράμματα όσο ορθολογικότερα κοστολογημένα είναι.
Τέλος η βιομηχανική παραγωγή των ολοκληρωμένων προϊόντων θα πρέπει να δίνεται με γνώμονα το μικρότερο δυνατό κόστος. Έτσι θα αναγκαστούν και οι «δεινόσαυροι» (ΕΑΒ, ΠΥΡΚΑΛ, ΕΒΟ, ΕΛΒΟ) να συμπιέσουν το κόστος τους, είτε απευθείας είτε αναθέτοντας επιμέρους εργασίες σε Έλληνες υποκατασκευαστές, σε βαθμό μεγαλύτερο του σημερινού. Προϋπόθεση βέβαια η άνοδος της ποιότητας δουλειάς των μικρομεσαίων.
Θα ήταν ακόμα ευχής έργον τα ΑΕΙ να βγουν από τον «αντι-τάδε» ύπνο τους και να βοηθήσουν και να βοηθηθούν απ' αυτήν την προσπάθεια. Σκεφθείτε μόνο πόσες **άσχετες** με τις πραγματικές ανάγκες αυτού του τόπου και χωρίς αντίκρυσμα διπλωματικές εργασίες εκπονούνται κάθε χρόνο στα ελληνικά Πολυτεχνεία (πάνω από 2000) και αναλογισθείτε τι θα στοίχιζε αυτός ο όγκος δουλειάς αν έπρεπε να πληρωθεί για να μετατραπεί κάποτε σε κάποιο συγκεκριμένο και χρήσιμο έργο.
Είναι δε πραγματικότητα ότι ο εξοπλισμός των ΑΕΙ δεν υπάρχει, ούτε στα όνειρα της Ελληνικής Βιομηχανίας. Και όμως παραμένει στο μεγαλύτερο ποσοστό ανενεργός.
Επιβάλλεται λοιπόν η εξεύρεση τρόπου συνεργασίας, στενής και μακροχρόνιας, μεταξύ ΑΕΙ/ΤΕΙ και πολεμικής βιομηχανίας, με δύο όμως επιφυλάξεις:
■ Όσοι από τα ΑΕΙ/ΤΕΙ μπουν σε ανάλογα προγράμματα, πρέπει να δείξουν συνέπεια και «βιομηχανικούς» χρόνους ολοκλήρωσης. Ένα αποτέλεσμα αξίζει μόνο όταν το έχει κανείς *στην ώρα του*. Μετά από λίγο είναι αργά. Άλλοι το έχουν ήδη πριν από σένα και βρίσκεσαι εκτός αγοράς. Ένα διδακτορικό μπορεί λίγο να καθυστερήσει, ένα σύστημα όμως για μια αγορά που το περιμένει (και έχει ισχυρότατους ανταγωνιστές) όχι!
■ Οι πολεμικές βιομηχανίες και οι Ένοπλες Δυνάμεις πρέπει να δείξουν αμέριστη συμπαράσταση στην αρχή, για να υπάρξει η αναγκαία προσαρμογή των ΑΕΙ/ΤΕΙ. Να είναι δε σαφείς και καλά προετοιμασμένες οι προτάσεις τους και υπάρχει συνεχής επαφή και βοήθεια, ώστε να διορθώνονται τυχόν ασάφειες από τα πρώτα στάδια και όχι μετά από «άχρηστη» επίπονη εργασία, πράγμα που θα απογοητεύσει και απομακρύνει τους πανεπιστημιακούς.
Η συνεργασία αυτή εκτός από την αξιοποίηση του δυναμικού μας (ανθρώπινου και υλικού) θα δώσει επιτέλους ένα πεδίο εφαρμογής της πολυδιαφημισμένης «σύνδεσης» Πανεπιστημίου-παραγωγής. Και ίσως γίνει η αιτία για να αναδειχθεί μια νέα ομάδα επιστημόνων (από τη βιομηχανία και τα ΑΕΙ/ΤΕΙ) που δεν θα έχει η εργασία της τίποτα να ζηλέψει από τις – σε ανάλογο επίπεδο τεχνολογίας, γιατί υστερούμε σε τεχνολογική ωριμότητα – επιδόσεις άλλων χωρών.
Θα είναι δε ένα πολύ δυνατό έναυσμα για τους φοιτητές που ενδιαφέρονται να ασχοληθούν κυρίως με τομείς απαιτητικούς και κατ' ανάγκη πάντα στο μέτωπο της τεχνολογίας.
Απαιτείται βέβαια σοβαρότητα και ενθουσιασμός από όλα τα μέρη που θα εμπλακούν και η αίσθηση του μέτρου στους υπεύθυνους των προγραμμάτων.
Προσπάθειες σ' αυτήν την κατεύθυνση έχουν ήδη γίνει, δυστυχώς όμως οι περισσότερες είτε δεν καρποφόρησαν είτε απλά δεν ξεκίνησαν ουσιαστικά ποτέ. Υπάρχουν όμως και οι εξαιρέσεις – κυρίως σε συστήματα κρυπτογράφησης και επικοινωνίας παλαιότερα – που πείθουν για τη δυνατότητα πραγματοποίησης.
Είναι βέβαια κοινοτυπία να αναφέρουμε ότι ο αμυντικός τομέας είναι από τους κύριους χρηματοδότες έρευνας στα πανεπιστήμια του εξωτερικού είτε από κρατικούς είτε από ιδιωτικούς φορείς. Και θεωρείται τιμή για τα πανεπιστήμια που έχουν τέτοιες προτάσεις, μια και αποτελεί μέτρο πιστοποίησης του υψηλού τους επιπέδου, αλλά και ουσιαστική συμβολή στην αμυντική ενίσχυση της χώρας τους.
Η συνεργασία τους αφορά κυρίως προγράμματα βασικής έρευνας και μελέτες εφαρμοσμένης τεχνικής.
Ένα σημαντικό μέρος των χρημάτων πηγαίνει στους φοιτητές που ασχολούνται, στα πλαίσια της εκπαίδευσής τους, με τα θέματα αυτά. Υπάρχει κίνητρο, δηλαδή και ανταμοιβή υλική, εκτός από την επαγγελματική εξέλιξη.
Δεν αμφιβάλλουμε βέβαια πως τα όσα γράφουμε εδώ θα προκαλέσουν τη μήνιν όσων ισχυρίζονται ότι πρέπει να αποποιούμεθα κάθε πρόταση χρηματοδότησης ερευνητικών προγραμμάτων από το ΝΑΤΟ, την ΕΟΚ και τη Δύση γενικά, διότι μόνο έτσι αποδεικνύουμε ότι είμαστε «ειρηνικός» και όχι «πολεμοκάπηλος» λαός που «παίζουμε το παιχνίδι των Ιμπεριαλιστών». Εμείς απλώς θα τονίσουμε ότι αυτού του είδους η συνεργασία μεταξύ Πανεπιστημίων και Ενόπλων Δυνάμεων γίνεται σχεδόν σε όλες τις χώρες του κόσμου – και στις ανατολικές – εκτός ίσως από την Ελλάδα, όπου, ως γνωστόν, η ειρηνική μας φύση δεν μας επιτρέπει τέτοιες σκοτεινές και κατάπτυστες ενασχολήσεις.
Ας δούμε όμως και μερικά σημεία τριβής.
■ Υπάρχει το γνωστό θέμα των κεφαλαίων. Πού θα βρεθούν τα αναγκαία κεφάλαια για την έρευνα;
Μία λογική λύση θα ήταν η διάθεση μέρους (τουλάχιστον 30% – στο Ισραήλ είναι 60%) των κερδών των πολεμικών βιομηχανιών. Δυστυχώς όμως δεν έχουν κέρδη. Και δεν είναι του παρόντος να αναλύσουμε το γιατί.
Πρέπει λοιπόν αναγκαστικά να προέλθουν από κρατική χρηματοδότηση, είτε απευθείας είτε μέσω offset.
Μία πηγή (όπως γίνεται τώρα από την ΥΠΟΒΙ) είναι ο προϋπολογισμός του ΥΕΘΑ. Θα πρέπει όμως να αυξηθεί, έστω και σε βάρος κάποιων άλλων ελαστικών δαπανών (βελτίωση π.χ. του συστήματος διαχείρισης/αγοράς ανταλλακτικών).
Άλλη δυνατότητα είναι η χρηματοδότηση από το Υπουργείο Βιομηχανίας μέσω του ΠΑΒΕ (Προγράμματος Ανάπτυξης Βιομηχανικής Έρευνας) και πιθανώς από την ΕΟΚ για προγράμματα βασικής τεχνολογίας, με κάποια αυξημένη προτεραιότητα.
Τρίτον η πρόβλεψη για offset σε τομείς έρευνας/ανάπτυξης είτε σε διακρατικό πλαίσιο, είτε σε μορφή εταιρίας προς εταιρία. Έτσι και πραγματική αξία θα δοθεί στα offset (δεν νοείται να περιλαμβάνονται σ' αυτά τομείς όπως ο τουρισμός, οι τσατσάρες και τα αγγούρια – δεν τα υποτιμούμε, μα είναι επώδυνη πολυτέλεια για το συγκεκριμένο θέμα) και ουσιαστική γνώση θα μεταφερθεί στα κέντρα των Ενόπλων Δυνάμεων και στις εταιρίες – όχι μόνο του αμυντικού τομέα.
Είναι σημαντικό να κατανοηθεί ότι η λειτουργία των αντισταθμιστικών οφελών δεν πρέπει να είναι «οικονομιστική».
Είναι κοντόφθαλμη η άποψη της ισοσκέλισης ποσών και μόνο. Γιατί με το να αντισταθμίζουμε π.χ. γεωργικά προϊόντα με συστήματα πλοηγήσεως, συμβαίνουν τα εξής αντίστοιχα:

**ΕΜΕΙΣ:** Δεν μαθαίνουμε να φτιάχνουμε καλύτερα πορτοκάλια.
**ΞΕΝΟΙ:** Αποκτούν τα αναγκαία κεφάλαια για την ανάπτυξη του επομένου συστήματος.
**ΕΜΕΙΣ:** Δεν εξασφαλίζουμε ότι θα ξαναπουλήσουμε σ' αυτούς πορτοκάλια – δεν χρειάζονται ανταλλακτικά για τα οπωρολαχανικά και φρούτα.
**ΞΕΝΟΙ:** Εξασφαλίζουν για 20 τουλάχιστον χρόνια μια συνεχή αγορά ανταλλακτικών και συστημάτων βελτίωσης.
**ΕΜΕΙΣ:** Δεν δημιουργούμε «θέση» στην αγορά τους. Τα πορτοκάλια απ' όπου κι αν προέρχονται τρώγονται το ίδιο.
**ΞΕΝΟΙ:** Αποκτούν «θέση» στις Ένοπλες Δυνάμεις, μια και τα συστήματα υποστήριξης και εφοδιασμού (support & logistics) δεν αλλάζουν εύκολα. (Γνωστή η «περιπέτεια» με τα MIRAGE F1 όταν πρωτοήλθαν στη χώρα μας, ή τα LEOPARD).

Αν όπου πορτοκάλια βάλουμε τουρισμός ή γενικά υπηρεσίες καταναλωτικού τομέα, το αποτέλεσμα είναι το ίδιο.
Πραγματική λοιπόν έννοια offset είναι «οφθαλμός αντί οφθαλμού». Και επειδή, δυστυχώς, δεν ξέρουμε να κατασκευάζουμε «οφθαλμούς» – γυμνούς, υπέρυθρους, LLLTV κ.λπ. – μπορούμε να διαπραγματευθούμε άλλα προϊόντα ελληνικής σχεδίασης και κατασκευής (π.χ. πυρομαχικά, όλμους, ηλεκτρονικά, κλιματιστικά μηχανήματα, ιατρικές συσκευές) και κυρίως συμμετοχή – με οικονομική επιβάρυνση της χώρας που προσφέρει τα offset – σε νέα ερευνητικά αναπτυξιακά προγράμματα κοινού ενδιαφέροντος.
Τέτοια προγράμματα μπορούν εύκολα να εντοπισθούν και να γίνει υποχρεωτική η αποδοχή τους από τους ξένους προμηθευτές. Αυτό όμως απαιτεί και σοβαρή και μακροχρόνια προσπάθεια από μέρους μας. Και δυστυχώς αυτό εκκρεμεί προς απόδειξη.
Θα αναφέρουμε, για λόγους σύγκρισης μόνο περίπτωση offset μεταξύ της McDonnell Douglas και της αυστραλιανής κυβέρνησης για την αγορά των F-18 Hornet.
Πλην της συναρμολόγησης στην Αυστραλία των αεροσκαφών και της κατασκευής μερών τους, συμφωνήθηκε η ίδρυση από τη McDonnell Douglas στην Αυστραλία – ανήκει στην Αυ-

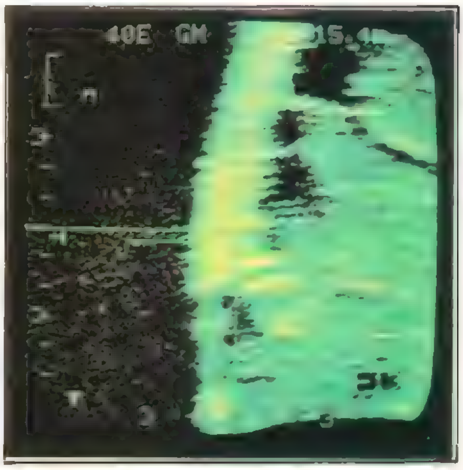
97 ▸

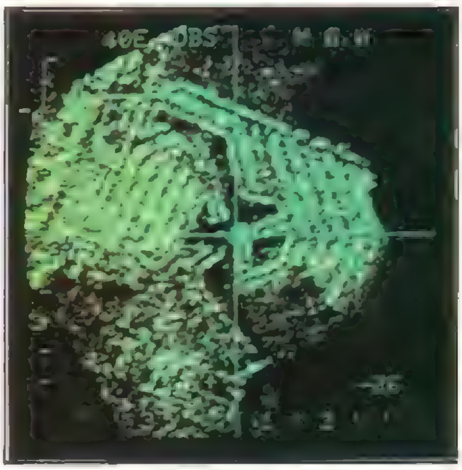




Η συντήρηση και η πρόσβαση στο χώρο του ραντάρ APG-66 είναι ιδιαίτερα εύκολη υπόθεση όπως δείχνει η φωτογραφία.




**ΟΞΥΝΣΗ ΔΕΣΜΗΣ ΝΤΟΠΛΕΡ**

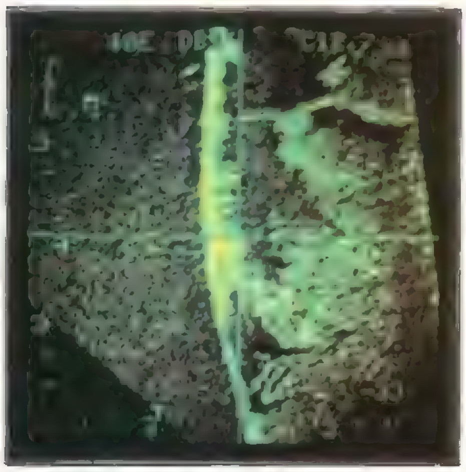
Το πάνω αριστερά τετράγωνο παρουσιάζει ένα χάρτη της περιοχής του Maryland ενώ η ίδια περιοχή απεικονίζεται στο μεσαίο αριστερό τετράγωνο όπως ακριβώς εμφανίζεται στην οθόνη του ραντάρ του F-18C στη διαμόρφωση χαρτογράφησης πραγματικής δέσμης.
Στο δεξιό μεσαίο τετράγωνο εμφανίζεται η ίδια περιοχή στη διαμόρφωση όξυνσης της δέσμης ντόπλερ με σαφή διαφορά στην ευκρίνεια.

# ΤΟ ΡΑΝΤΑΡ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ



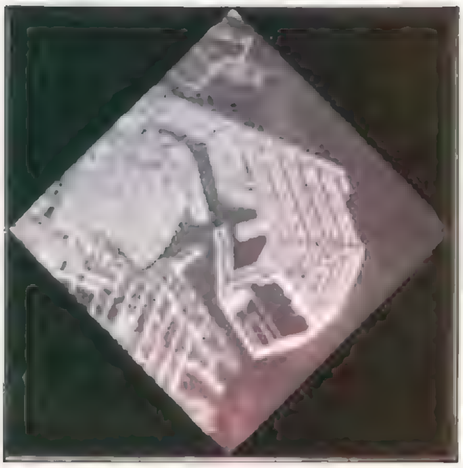



Στις καλλιτεχνικές αυτές απεικονίσεις φαίνονται οι πολλαπλές δυνατότητες του ραντάρ AN/APG-68 του F-16C.






Το σύστημα ASPJ/ALQ-165 με τις επιμέρους μονάδες του.
Αριστερα διακρινεται η διάταξη που ακολουθείται στο F-18
και δεξιά όπως ειναι τοποθετημένο στο F-16C.



Το πάνω δεξιά τετράγωνο παρουσιάζει μία λεπτομέρεια της λωρίδας γης που εμφανίζεται στον ευρύτερο χάρτη.
Στο κάτω αριστερά τετράγωνο φαίνεται η ίδια λεπτομέρεια στην οθόνη του ραντάρ χάρη στη βελτιωμένη διαμόρφωση όξυνσης της δέσμης ντόπλερ με μεγέθυνση 64 προς 1.
Κάτω δεξιά παρουσιάζεται μία αεροφωτογραφία του συγκεκριμένου σημείου που αποτέλεσε το στόχο που δεν είναι τίποτα άλλο από μία μαρίνα σκαφών αναψυχής.

**Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΣΗΜΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΚΡΑΤΗΣΗ ΣΕ ΜΙΑ ΑΕΡΟΜΑΧΙΑ. ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΡΙΝΟ, ΠΟΛΥΠΛΟΚΟ ΚΑΙ «ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ» ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ Ο ΠΙΛΟΤΟΣ ΒΟΗΘΙΕΤΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΑΠΟ ΤΟ ΡΑΝΤΑΡ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, ΠΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ F-16C ΕΙΝΑΙ ΤΟ AN/APG-68 ΚΑΙ ΤΟ AN/ALQ-165 ASPJ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ. ΜΑΛΙΣΤΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ ΗΔΗ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ F-16C. ΣΤΟ ΑΡΘΡΟ ΑΥΤΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΑΘΕ ΔΥΝΑΤΗ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΤΑ ΔΥΟ ΑΥΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.**

του Γιωργου Χριστογιαννάκη
φωτό: Westinghouse, General Dynamics

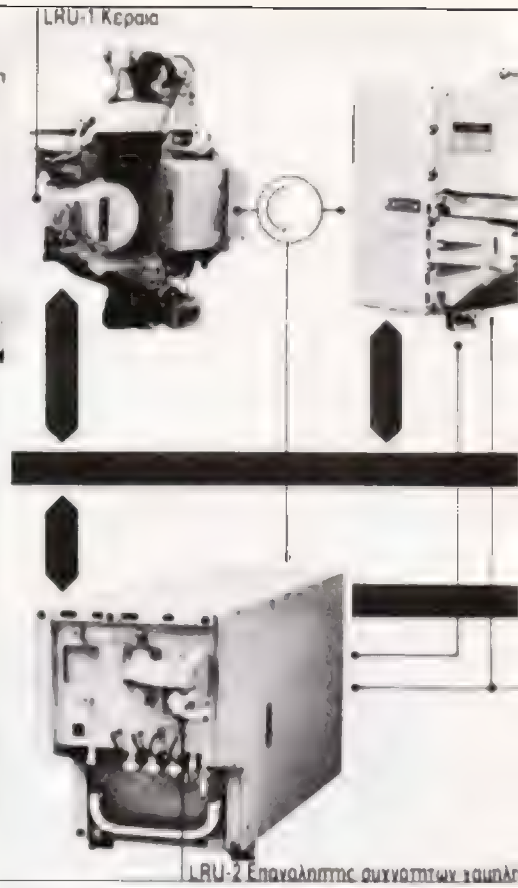
# ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ F-16C

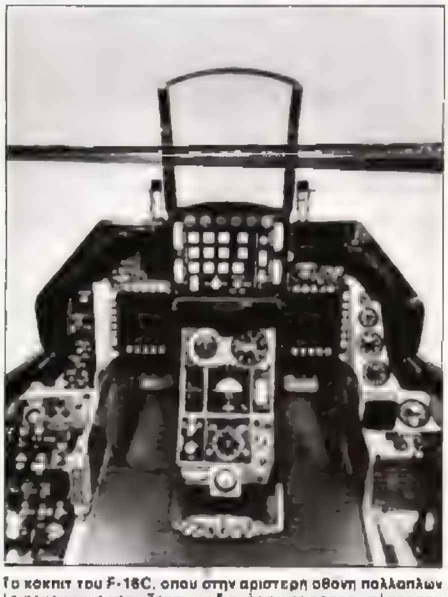
Είναι πλέον βέβαιο ότι το μαχητικό πολλαπλών ρόλων F-16 της General Dynamics έχει δημιουργήσει μία σειρά από στάνταρντς με τις επιδόσεις του σε διαφορετικές επιχειρησιακές συνθήκες και ρόλους, με τα οποία είναι μοιραίο να συγκρίνεται κάθε ανταγωνιστικό μαχητικό αεροσκάφος.
Ιδιαίτερα εντυπωσιακές είναι οι ικανότητές του στην κλειστή αερομαχία και στο βομβαρδισμό ακριβείας.
Οι επιδόσεις του όμως αυτές δεν θα ήταν σωστό να αποδοθούν ολοκληρωτικά στη σχεδίαση του αεροσκάφους και τον κινητήρα, καθώς το ραντάρ APG-68 της Westinghouse διεκδικεί σημαντικό ποσοστό της «δόξας» του F-16.
Είναι σίγουρο ότι συμβάλλει στην ολοκλήρωση των επιμέρους συστημάτων του αεροσκάφους, στη μείωση του φόρτου εργασίας του πιλότου και προπαντός στην εξασφάλιση ορισμένων τακτικών πλεονεκτημάτων που ο πιλότος και το αεροσκάφος μπορούν να εκμεταλλευτούν κατά τον καλύτερο τρόπο.
Το ραντάρ APG-68 της Westinghouse αποτελεί εξέλιξη και βελτίωση του ραντάρ APG-66 της ίδιας εταιρίας, που εξοπλίζει τα αεροσκάφη F-16A.
Για τον λόγο αυτό, η περιγραφή του πρώτου δεν μπορεί να γίνει χωρίς να προηγηθεί η περιγραφή του δεύτερου.
Το ραντάρ APG-66 λοιπόν άρχισε να παράγεται μαζικά το 1978. Είναι ένα ψηφιακό ραντάρ ελέγχου πυρός πολλαπλών διαμορφώσεων. Καταλαμβάνει συνολικά όγκο 1.02 κυβ. μέτρων και το συνολικό βάρος του είναι 134 κιλά.
Αποτελείται από έξι εν σειρά αντικαθιστώμενες μονάδες (Line Replaceable Units) που βοηθούν στην εύκολη συντήρηση και επισκευή. Οι μονάδες αυτές είναι ο ψηφιακός επεξεργαστής σημάτων, η μονάδα χαμηλής ισχύος ραδιο-συχνοτήτων, ο πομπός, ο υπολογιστής, η κεραία και ο πίνακας ελέγχου.
Όσον αφορά τις λειτουργίες του ραντάρ, αυτές χωρίζονται στις διαμορφώσεις αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους. Στο ρόλο αεροπορικής υπεροχής το ραντάρ συνήθως χρησιμοποιεί τη διαμόρφωση έρευνας και εγκλωβισμού «προς τα κάτω» (downlook) που όμως συμπληρώνεται από την ικανότητα έρευνας πάνω από τον ορίζοντα (uplook). Υπάρχουν συνολικά τέσσερις διαμορφώσεις ελιγμών αερομαχίας που δίνουν τη δυνατότητα αυτόματης πρόσκτησης του στόχου κατά τις εμπλοκές.
Κατά τις προσβολές εδάφους το ραντάρ συνδυάζει ικανότητες πλοήγησης μεγάλης ακριβείας με παράλληλη ακρίβεια στην άφεση των όπλων.
Στις διαμορφώσεις αέρος - εδάφους περιλαμβάνεται ο υπολογισμός της απόστασης στόχου - αεροσκάφους (air-to-ground ranging), καθώς και τρεις διαμορφώσεις χαρτογράφησης που χρησιμοποιούν πραγματική δέσμη, μεγεθυμένη πραγματική δέσμη και όξυνση της δέσμης ντόπλερ (Doppler beam sharpening) που βελτιώνει την ακρίβεια προσβολής των στόχων καθώς και την πλοήγηση. Στις δυνατότητες άφεσης των όπλων περιλαμβάνονται ο συνεχής υπολογισμός του σημείου πρόσκρουσης (CCIP) και ο συνεχής υπολογισμός του σημείου άφεσης (CCRP). Επίσης ο πιλότος μπορεί να επιλέξει μια διαμόρφωση ραδιοφάρου (beacon mode), να παγώσει την εικόνα (freeze mode) ή να χρησιμοποιήσει τη μία από τις δύο διαμορφώσεις αέρος - επιφανείας για τον εντοπισμό στόχων στη θάλασσα.
Οι διαμορφώσεις μπορούν να επιλεγούν είτε χρησιμοποιώντας την οθόνη πολλαπλών λειτουργιών, είτε τα ειδικά κουμπιά που υπάρχουν στο χειριστήριο και τη μανέτα των καυσίμων.
Σε ορισμένες περιπτώσεις ο υπολογιστής ελέγχου πυρός του αεροσκάφους μπορεί να επιλέξει αυτόματα μία διαμόρφωση κατάλληλη ανάλογα με την τακτική κατάσταση. Στο σημείο αυτό θα ήταν χρήσιμο να παρουσιάζαμε πιο αναλυτικά μερικές από τις διαμορφώσεις του ραντάρ.
Η σημαντικότερη διαμόρφωση αέρος - αέρος είναι η μεσαίας ισχύος δημιουργία ραδιο-συχνοτήτων παλμών ντόπλερ που ερευνά, εγκλωβίζει και επιτυγχάνει εντοπισμό και πρόσκτηση των στόχων ακόμα και σε παρουσία επιστροφών από το έδαφος (clutter).
Όλοι οι ιπτάμενοι στόχοι συμπεριλαμβανομένων και αυτών που πετάνε πολύ κοντά στο έδαφος, παρουσιάζονται καθαρά στην οθόνη, χωρίς κανένα είδος παρεμβολής. Το ραντάρ έχει έναν πολύ χαμηλό δείκτη λανθασμένων συναγερμών, ενώ στόχοι μεγέθους αεροσκάφους που πλησιάζουν ή απομακρύνονται με κατεύθυνση το διαμήκη άξονα του αεροσκάφους (head-on, tail-on), μπορούν να εντοπιστούν σε απόσταση μεγαλύτερη από 30 ναυτικά μίλια (55,56 χλμ.).
Μια άλλη σημαντική ικανότητα του ραντάρ είναι ο διαχωρισμός μεταξύ πολλαπλών ιπτάμενων στόχων, έτσι ώστε ο πιλότος να μπορεί να υπολογίζει με ακρίβεια την αεροπορική διάταξη μάχης του εχθρού.
Στις κλειστές αερομαχίες, ο πιλότος μπορεί να πιέσει το διακόπτη "DOGFIGHT" στη μανέτα καυσίμου. Αυτή η κίνηση επαναπροσδιορίζει αυτόματα το σύστημα ελέγχου πυρός, με αποτέλεσμα το ραντάρ να σαρώνει μία περιοχή 20 επί 20 μοιρών στο πεδίο της θέας του HUD και να εγκλωβίζει αυτόματα τον πρώτο στόχο που εντοπίζει μέσα σε απόσταση 10 ναυτικών μιλίων (18,52 χλμ.).
Αν η εμπλοκή περιλαμβάνει ελιγμούς υψηλών φορτίων G, κατά τους οποίους ο στόχος αποκτά πλεονέκτημα κατά τη στροφή, το ραντάρ μπορεί να σαρώνει μία περιοχή 10 επί 40 μοίρες.
Μετά την αερομαχία, με το πάτημα ενός κουμπιού, το ραντάρ επανέρχεται στην κανονική διαμόρφωση έρευνας.

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΡΑΝΤΑΡ AN/APG-68

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:** Westinghouse
**ΒΑΣΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ:** Ψηφιακό ραντάρ παλμών ντόπλερ πολλαπλών διαμορφώσεων με προγραμματιζόμενο επεξεργαστή σημάτων και πομπό διπλής λειτουργίας
**ΟΓΚΟΣ:** 0,1273 m$^3$
**ΒΑΡΟΣ:** 178,7 κιλά
**ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ:** Μπάντα X
**ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ:** 70 ώρες MTBF*
**ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ:** 30 λεπτά MTTR**
**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΕΡΗ:** 15677
**ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ:** Παροχή αέρα 22 λιβρών/λεπτό
**ΙΣΧΥΣ:** 8232VA, 400 Hz, 47 Wdc
**ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ:** 10, 20, 40, 80, 160 NM.
**ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΑΡΩΣΗ:** ±10, ±25, ±30, ±60 μοίρες.
**ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ:** Εκτεταμένη ικανότητα επαναπρογραμματισμού και επέκτασης με σόφτγουεαρ, εντοπισμός πολλαπλών στόχων / εκτόξευση πολλαπλών πυραύλων, Ηλεκτρονικά αντι-αντίμετρα με πολύ μικρό χρόνο αντίδρασης, χαρτογράφηση εδάφους υψηλής διακριτικότητας, αναγνώριση πέρα από τον ορίζοντα, παρακολούθηση αναγλύφου και αποφυγή αναγλύφου (TF/TA)

* Mean Time Between Failure (Μέσος χρόνος συνεχούς λειτουργίας μέχρι την εμφάνιση οποιασδήποτε βλάβης)
** Mean Time To Repair (Μέσος χρόνος για την αποκατάσταση μιας βλάβης).





Το κόκπιτ του F-16C, όπου στην αριστερή οθόνη πολλαπλών λειτουργιών εμφανίζεται μια διαμόρφωση αέρος - αέρος του ραντάρ APG-68.

Στις διαμορφώσεις αέρος - εδάφους, πολύ σημαντική είναι αυτή της απεικόνισης του εδάφους πραγματικής δέσμης. Συγκεκριμένα παρέχει στον πιλότο τη δυνατότητα παρουσίασης ενός σταθεροποιημένου χάρτη της περιοχής μπροστά από το αεροσκάφος με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.
Κλίμακες απόστασης 10, 20, 40 και 80 ναυτικών μιλίων μπορούν να επιλεγούν μαζί με πλάτος σάρωσης ±10, ±30 και ±60 μοιρών. Ο χάρτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πλοήγηση, για εντοπισμό στόχων εδάφους και για την από απόσταση ή άμεση άφεση των όπλων.
Υπάρχει επίσης η μεγεθυμένη χαρτογράφηση πραγματικής δέσμης. Ο πιλότος μπορεί να επιλέξει μια περιοχή του αρχικού χάρτη για πιο κοντινή εξέταση.
Με τη βοήθεια δύο ηλεκτρονικών δεικτών προσδιορίζει πάνω στην οθόνη το κομμάτι που τον ενδιαφέρει και με το πάτημα ενός κουμπιού μπορεί να αποκτήσει μία μεγέ-




θυνση 4 προς 1 της συγκεκριμένης περιοχής.
Ακόμα πιο εντυπωσιακά είναι τα αποτελέσματα της διαμόρφωσης όξυνσης της δέσμης ντόπλερ. Όταν ο στόχος παρουσιάζεται μέσα στην κλίμακα 10 ή 20 ναυτικών μιλίων του χάρτη, ο πιλότος μπορεί να επιλέξει αυτήν τη διαμόρφωση.
Το αποτέλεσμα είναι να παρουσιαστεί ένα κομμάτι 2,5 τετραγωνικών μιλίων στην κλίμακα 10 ν. μιλίων ή 5 τετραγωνικών μιλίων στην κλίμακα 20 ν. μιλίων.
Ο τρόπος απεικόνισης είναι ταυτόσημος με τη διαμόρφωση μεγέθυνσης, μόνο που εδώ μπορεί να επιτευχθεί μεγαλύτερη ευκρίνεια αζιμουθίου, 8 προς 1 σε σχέση με την προηγούμενη διαμόρφωση, με την προϋπόθεση ότι ο στόχος βρίσκεται σε μια γωνία 15 έως 60 μοιρών από το διαμήκη άξονα του αεροσκάφους.
Σημαντικές είναι και οι δύο διαμορφώσεις αέρος - επιφανείας που χρησιμοποιούνται για να εντοπίζουν πλοία στη θάλασσα. Η πρώτη ονομάζεται SEA 1 και χρησιμοποιείται στον εντοπισμό πλοίων μέχρι κατάσταση θάλασσας 4 ενώ η δεύτερη SEA 2 και εντοπίζει πλοία σε περισσότερο δυσμενείς καταστάσεις θάλασσας.
Τέλος πολύ σπουδαία είναι η ικανότητα παγώματος της εικόνας στην οθόνη του ραντάρ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περισσότερες διαμορφώσεις χαρτογράφησης. Ενεργοποιείται από ένα κουμπί στον πίνακα ελέγχου. Μόλις ο πιλότος πιέσει το κουμπί η κεραία εκτελεί μία ακόμα σάρωση. Ο χάρτης που παράγεται κατά τη διάρκεια αυτής της σάρωσης απεικονίζεται στην οθόνη μέχρι το κουμπί του παγώματος να πατηθεί ξανά.
Κατά τη διάρκεια της περιόδου παγώματος ο πομπός είναι εκτός λειτουργίας και δεν εκπέμπεται ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από το αεροσκάφος.
Ωστόσο η κίνηση του αεροσκάφους συνεχίζει να απεικονίζεται με τις κινήσεις ενός ειδικού συμβόλου πάνω από το χάρτη.
Η δυνατότητα αυτή μπορεί να αποδειχτεί πολύτιμη σε περιπτώσεις πλοήγησης ή προσβολής στόχων, όταν η συνεχής εκπομπή δεν είναι επιθυμητή γιατί μπορεί να προειδοποιήσει τον εχθρό για την προσέγγιση.
Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν υπάρχει η υποψία ότι πλησιάζει πύραυλος αντι-ραντάρ.
Όλες οι παραπάνω λειτουργίες που αφορούν το APG-66 έχουν φυσικά διατηρηθεί και στο APG-68. Το τελευταίο ωστόσο διαθέτει και άλλες πολύ σημαντικές βελτιώσεις οι κυριότερες από τις οποίες είναι: Η δυνατότητα εντοπισμού στόχων σε μεγαλύτερη απόσταση, ο πολλαπλός εγκλωβισμός στόχων, η χρησιμοποίηση του πυραύλου AMRAAM για προσβολές πέρα από τον ορίζοντα και οι αναβαθμισμένες δυνατότητες αντιμετώπισης ενδεχόμενων ηλεκτρονικών παρεμβολών (ECCM).
Στον τομέα των βελτιώσεων και των προσαρμογών του hardware, περιλαμβάνεται ο συνδυασμός του υπολογιστή και του ψηφιακού επεξεργαστή σημάτων σε μία κοινή μονάδα επαναπρογραμματιζόμενου επεξεργαστή σημάτων, και η ενσωμάτωση ενός νέου πομπού διπλής διαμόρφωσης, ικανού να παράγει χαμηλές, μεσαίες και υψηλές συχνότητες επανάληψης παλμών.
Στον τομέα των επιχειρησιακών δυνατοτήτων τα παραπάνω σημαίνουν την πιθανή επέκταση του συστήματος με αλλαγές στο σόφτγουεαρ ενώ εμπλουτίζονται και οι διαμορφώσεις αέρος - αέρος και αέρος - εδάφους. Όσον αφορά τις πρώτες η σημαντικότερη είναι η διαμόρφωση εγκλωβισμού ενώ συνεχίζεται η έρευνα (Track-While-Scan). Το ραντάρ εγκλωβίζει αυτόματα 10 στόχους ενώ συνεχίζεται η έρευνα με αποτέλεσμα να μπορούν να παρουσιαστούν στην οθόνη άλλοι 10 στόχοι. Η διαμόρφωση αυτή επιτρέπει την ταυτόχρονη εκτόξευση των νέων πυραύλων αέρος - αέρος AMRAAM εναντίον πολλαπλών στόχων.
Στα πλαίσια της βελτίωσης της ικανότητας προσβολών στο έδαφος, παρέχεται στο F-16 C/D - μέσω του APG-68 - η δυνατότητα απεικόνισης βελτιωμένου χάρτη όξυνσης της δέσμης ντόπλερ, με αύξηση της ευκρίνειας σε λόγο 64 προς 1. Έχει επίσης προστεθεί η ικανότητα εντοπισμού και εγκλωβισμού τόσο σταθερών όσο και κινούμενων στόχων στο έδαφος.

## ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ASPJ

Εκτός από το ραντάρ, απαραίτητο συμπλήρωμα των ηλεκτρονικών ενός σύγχρονου μαχητικού αποτελεί το σύστημα αυτοπροστασίας.
Η αποστολή ενός τέτοιου συστήματος είναι να παρέχει προστασία εναντίον τερματικών απειλών από όπλα κατευθυνόμενα από ραντάρ κατά τη διάρκεια επιχειρήσεων υπεροχής αέρος ή προσβολής εδάφους.
Το σύστημα ASPJ (Airborne Self Protection Jammer) ή αλλιώς AN/ALQ-165 αποτελεί μία ιδιαίτερα φιλόδοξη προσπάθεια κατασκευής ενός ολοκληρωμένου συστήματος που θα μπορεί να χρησιμοποιείται σε διαφορετικές πλατφόρμες.
Το σύστημα αυτό άρχισε να αναπτύσσεται το 1978 με το σχηματισμό τριών ομάδων εταιριών που διεκδικούσαν τη μαζική παραγωγή του.
Τελικά επιλέχτηκε η ομάδα ITT / Westinghouse που ανέλαβε την ανάπτυξη του συστήματος υπό πλήρη κλίμακα.
Τα σχέδια προβλέπουν την τοποθέτηση του ASPJ στα F-14, F-16, F/A-18, A-6E, EA-6B και AV-8B.
Λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου χώρου στα AV-8B και F-14A θα παραχθεί επίσης μια ειδική έκδοση ατρακτιδίου για τα αεροσκάφη αυτά. Ο αρχικός σχεδιασμός της αεροπορίας και του ναυτικού των ΗΠΑ αφορούσε την προμήθεια 2.500 συστημάτων ASPJ συνολικού κόστους 1,8 δισ. δολαρίων.
Στις επιδόσεις του ASPJ περιλαμβάνονται και δυνατότητες που έχουν επιδειχθεί και σε άλλα επιχειρησιακά ή υπό ανάπτυξη συστήματα ECM.
Ποτέ όμως προηγουμένως αυτές οι δυνατότητες δεν συνυπήρχαν ταυτόχρονα σε ένα μοναδικό σύστημα.
Η δυνατότητα χειρισμού πολλαπλών σημάτων σε ένα πυκνό περιβάλλον, η κάλυψη πολλαπλών συχνοτήτων, οι πολλαπλές διαμορφώσεις εκπομπής και οι τεχνικές ηλεκτρονικών αντιμέτρων, το μικρό μέγεθος (2,4 κυβ. πόδια ή 68 κυβικές παλάμες), το κόστος, η συντηρησιμότητα και η αξιοπιστία ήταν οι μεγαλύτερες δυσκολίες που το σύστημα έπρεπε να ξεπεράσει, με αποτέλεσμα να καταστεί μία τεχνολογική πρόκληση.
Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό του ASPJ είναι η ικανότητα του να προσαρμόζεται σε μεταβαλλόμενες απειλές. Όλα τα συστήματα αυτοπροστασίας ηλεκτρονικών αντιμέτρων πάσχουν από «πρόωρο γηρασμό».
Κι αυτό γιατί το περιβάλλον των απειλών μεταβάλλεται σημαντικά μέσα στη φυσιολογική χρονική περίοδο ανάπτυξης των συστημάτων και φυσικά ακόμα περισσότερο κατά τη διάρκεια της επιχειρησιακής ζωής τους.
Ένα προσαρμοζόμενο σύστημα εκτός από το να μπορεί να επαναπρογραμματιστεί μέσω της αλλαγής του σόφτγουεαρ, πρέπει να διαθέτει και το αναγκαίο εύρος στις προγραμματιζόμενες παραμέτρους του.
Η διαφορά του ASPJ βρίσκεται στις πλατιές δυνατότητες των λειτουργιών λήψης και εκπομπής και στο επίπεδο επεξεργασίας, που βασίζεται στο σόφτγουεαρ.
Η απόφαση για την πιο κατάλληλη τεχνική που θα εφαρμοστεί εναντίον μιας συγκεκριμένης απειλής, αποτελεί μια επιλογή του υπολογιστή που βασίζεται σε ένα συνδυασμό προηγούμενης γνώσης, που με τη σειρά της είναι αποθηκευμένη σε μια «τράπεζα» στοιχείων και πληροφοριών πραγματικού χρόνου που παρέχει ο δέκτης / επεξεργαστής.
Επιπρόσθετα, όλες οι κυματομορφές και οι παράμετροι για τη δημιουργία μιας τεχνικής είναι αποθηκευμένες σε μορφή προγραμμάτων (σόφτγουεαρ). Αυτό το γεγονός αποκτά ιδιαίτερη σημασία στην περίπτωση αντιμετώπισης μελλοντικών απειλών.
Η ευελιξία της λειτουργίας του συστήματος επιτρέπει την ταυτόχρονη παρεμβολή πολλών απειλών.
Οι πομποί διαθέτουν διπλή διαμόρφωση, με σωλήνες οδεύοντος κύματος (TWT) παλμών και συνεχούς κύματος. Καθένας από τους σωλήνες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μία δεδομένη τεχνική, με την επιλογή του υπολογιστή να βασίζεται σε κριτήρια ισχύος.
Η δυνατότητα επαναπρογραμματισμού του σόφτγουεαρ μεταξύ αποστολών μπορεί να καταστήσει το αεροσκάφος απόλυτα εξειδικευμένο στην εκτέλεση μιας συγκεκριμένης αποστολής.
Σύγχρονες τεχνικές και αποκρίσεις σήματος μπορούν τότε να προγραμματιστούν και να εισαχθούν στο σύστημα σε ιδιαίτερα μικρό χρόνο, πράγμα ουσιώδες σε ένα ταχέως εξελισσόμενο περιβάλλον μάχης. Όταν εμφανιστεί ένα νέο σήμα απειλής, η ανάγκη προμήθειας μιας νέας συσκευής που θα το αντιμετωπίζει έχει εξαλειφθεί. Τώρα αρκεί η αλλαγή του σόφτγουεαρ.
Το ASPJ είναι ειδικά σχεδιασμένο για να μπορεί να επισκευάζεται εύκολα. Όλα τα επιμέρους μέρη βρίσκονται μέσα σε εύκολα αντικαθιστώμενες μονάδες έτσι ώστε να επιτυγχάνεται γρήγορη επισκευή των βλαβών.
Επιπλέον η διαδικασία συντήρησης απλου-

98 ▸



*Από μακριά τίποτα δεν φανερώνει ότι μέσα σ' αυτό το χαμηλό κτίριο κρύβεται ένα Μιραζ! Πρόκειται για το κέντρο δοκιμών Μεγκάμ της Τόμσον-CSF στην περιοχή της Βρετάνης, σε μικρή απόσταση από το φουρτουνιασμένο Ατλαντικό. Η οροφή του κτιρίου είναι συρόμενη και ανοιγόμενη στα δύο, έτσι ώστε να επιτρέπει την ανύψωση ενός μεταλλικού πύργου ύψους 24 μέτρων, στην κορυφή του οποίου βρίσκεται στερεωμένο ένα Μιραζ 2000, κατάλληλα διαμορφωμένο για δοκιμές συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου. Η φωτογραφία τραβήχτηκε από απόσταση 500 μέτρων περίπου, όπου βρίσκεται ένα δεύτερο κτίριο που φιλοξενεί μια μεγάλη κεραία για εκπομπή και λήψη σημάτων. Στο εσωτερικό του πρώτου κτιρίου βρίσκεται η αίθουσα με την κονσόλα ελέγχου και τον ηλεκτρονικό υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος με το αεροσκάφος και την κεραία, ρυθμίζει τις παραμέτρους των δοκιμών και καταγράφει τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Στο αεροσκάφος μπορεί να δοθεί οποιαδήποτε επιθυμητή στάση, ακόμα και ανάστροφη, ώστε να μην υπάρχουν πολλές «επιστροφές» σημάτων από το έδαφος.*

# COMPUTER WARS

## The THOMSON-CSF Way...

**ΛΙΓΕΣ ΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗ ΚΑΙ ΤΗΝ «ΠΤΗΣΗ» ΤΟΥ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΥΠΕΡΣΥΓΧΡΟΝΟ ΕΞΟΜΟΙΩΤΗ ΤΗΣ THOMSON-CSF, ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΠΕΡΙΓΡΑΨΑΜΕ ΣΤΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ ΤΕΥΧΟΣ, ΕΙΧΑΜΕ ΤΗΝ ΕΥΚΑΙΡΙΑ ΝΑ ΒΡΕΘΟΥΜΕ ΑΥΤΗΝ ΤΗ ΦΟΡΑ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΚΕΝΤΡΑ ΟΠΟΥ Η ΓΑΛΛΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΙ ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΜΕΤΡΩΝ ΠΟΥ ΙΣΩΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΟΥΝ ΣΥΝΤΟΜΑ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ MIRAGE 2000 ΚΑΙ F-16C!**

Κείμενο: Σωτήρης Κωνσταντινίδης
Φωτο: Σ.Κ., Thomson-CSF

*Με την εκπληκτικά επιταχυνόμενη εξέλιξη της τεχνολογίας επιβεβαιώνεται κάθε ημέρα και περισσότερο η πεποίθηση ότι το σύγχρονο μαχητικό αεροσκάφος είναι απλώς μια πλατφόρμα μεταφοράς ηλεκτρονικών συστημάτων, στα οποία κυριολεκτικά βασίζεται η επιτυχία της αποστολής, είτε αυτή αφορά στόχους στο έδαφος είτε στον αέρα. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η αποτελεσματικότητα του αεροσκάφους δεν λαμβάνεται υπόψη. Αντίθετα, η «πλατφόρμα» θα εξακολουθήσει να παίζει σημαντικό ρόλο στη γρήγορη, ασφαλή και ευέλικτη μεταφορά του πολύτιμου ηλεκτρονικού φορτίου. Έτσι οι νέοι κινητήρες, η τεχνολογία Stealth, το αεροδυναμικό σχήμα και άλλοι παράγοντες θα βρίσκονται πάντα στην επικαιρότητα, αλλά η ουσία θα βρίσκεται στα ηλεκτρονικά. Άλλωστε, ένα μέτριο σε επιδόσεις αεροσκάφος με καλύτερα ηλεκτρονικά είναι περισσότερο πιθανό να επιβιώσει στο πεδίο της μάχης από ένα ταχύτερο και πιο ευέλικτο μαχητικό που διαθέτει μέτρια ηλεκτρονικά. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται από την τάση των κατασκευαστριών εταιριών στην τοποθέτηση όλο και πιο βελτιωμένων ηλεκτρονικών συστημάτων στους ίδιους τύπους αεροσκαφών, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτόν ουσιαστικά εντελώς νέα αεροσκάφη, που μόνο εξωτερικά μοιάζουν με τους «προγόνους» τους.*

*Για παράδειγμα ο πιλότος που θα έχει στη διάθεσή του το καλύτερο ραντάρ θα έχει και τις περισσότερες πιθανότητες να «δει» πρώτος τον αντίπαλο, να επιλέξει την προσφορότερη μέθοδο επίθεσης και τελικά να επιβιώσει. Στον τομέα των ηλεκτρονικών, ένα από τα ονόματα που κυριαρχούν στα προηγμένα ηλεκτρονικά συστήματα άμυνας είναι η Thomson-CSF. Η εταιρία αυτή αποτελεί μια αξιοθαύμαστη περίπτωση επιτυχημένης ενασχόλησης σε τόσους πολλούς τομείς παράλληλα.*

*Στο προηγούμενο τεύχος είδαμε τις δραστηριότητες της Τόμσον-CSF στον τομέα των εξομοιωτών, ενώ παράλληλα σας δώσαμε μια πολύ αμυδρή ιδέα των υπόλοιπων δραστηριοτήτων της.*

*Πρόσφατα λοιπόν μας δόθηκε η ευκαιρία να επισκεφτούμε για μερικές μέρες έναν από τους πιο νευραλγικούς τομείς της εταιρίας: τον τομέα των συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου. Σχεδόν ταυτόχρονα, στις 21 Μαρτίου, η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία παραλάμβανε τα πρώτα Μιράζ 2000, για τα οποία ακόμα δεν έχει αποφασιστεί ποιό σύστημα αυτοπροστασίας θα αγοραστεί, όπως δεν έχει αποφασιστεί επίσης και για τα F-16.*

*Έτσι λοιπόν η επίσκεψή μας ήταν κάτι περισσότερο από επίκαιρη αλλά και αποκαλυπτική των δυνατοτήτων της εταιρίας, η οποία όπως είναι γνωστό κατασκευάζει μια μεγάλη σειρά συστημάτων αυτοπροστασίας ειδικά για το Μιράζ 2000 αλλά και για*

τα περισσότερα μαχητικά αεροσκάφη.

Η επίσκεψή μας άρχισε από τη Βρέστη, στη δυτική πλευρά της Γαλλίας, όπου βρίσκεται το εργοστάσιο που ασχολείται με την ανάπτυξη και την παραγωγή συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου, κυρίως παρεμβολέων υψηλής ισχύος και συστημάτων ESM (Electronic Support Measures-Ηλεκτρονικών Μέτρων Υποστήριξης) για πλοία, υποβρύχια και αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας.

Σε μια έκταση 50.000 τετραγωνικών μέτρων απασχολούνται 2.000 εργαζόμενοι, από τους οποίους το 12% είναι μηχανικοί και στελέχη πολύ υψηλής εξειδίκευσης, το 35% τεχνικοί, το 40% ειδικευμένοι τεχνίτες και μόνο 13% υπάλληλοι γραφείου. (Ακριβώς δηλαδή ό,τι συμβαίνει και στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στις ελληνικές δημόσιες εταιρίες!).

Το εργοστάσιο της Βρέστης κατασκευάστηκε το 1963 και βρίσκεται σχεδόν δίπλα στη θάλασσα. Κατά την ξενάγησή μας στους χώρους σχεδίασης και παραγωγής θαυμάσαμε το περιβάλλον μέσα στο οποίο ζουν και εργάζονται καθημερινά τόσοι άνθρωποι. Όλα ήταν σε απόλυτη τάξη, ενώ η εργασία γινόταν αθόρυβα και αποτελεσματικά.

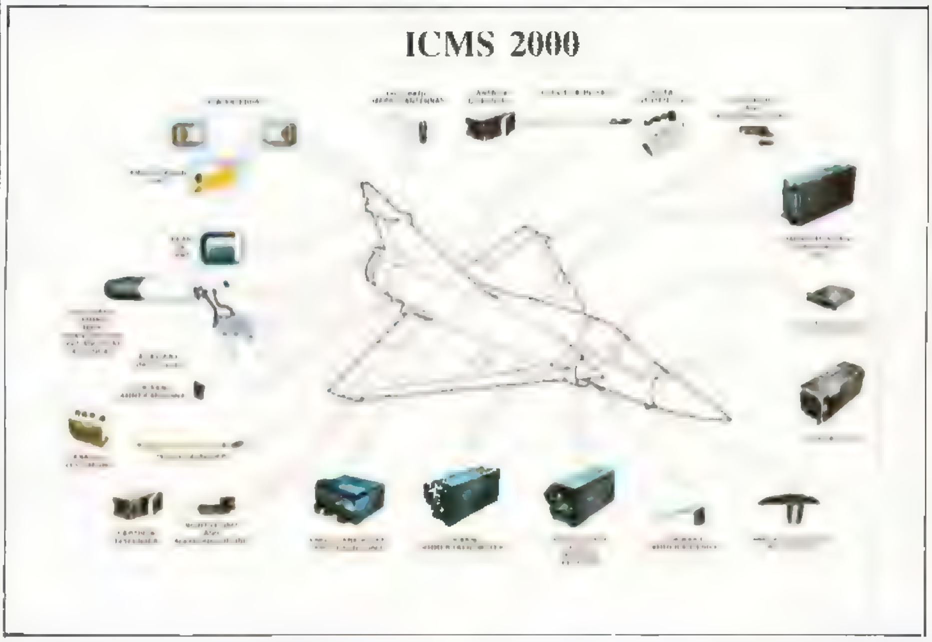
Αρχικά οι άνθρωποι της εταιρίας μας έδειξαν τα διάφορα μηχανήματα παραγωγής, πολλά από τα οποία ήταν σχεδιασμένα αποκλειστικά και μόνο για χρήση από την Thomson-CSF. Ιδιαίτερη εντύπωση μας έκανε ένα τεράστιο μηχάνημα, επάνω στο οποίο υπήρχαν 160 διαφορετικά ηλεκτρικά τρυπάνια, τοποθετημένα σε σειρά, ελεγχόμενα από ηλεκτρονικό υπολογιστή και προγραμματισμένα να εκτελούν μια σειρά πολύπλοκων εργασιών σε 24ωρη βάση.

Καθώς προχωρούσαμε στους χώρους παραγωγής παρατηρήσαμε τα αυστηρά μέτρα ασφαλείας που υπήρχαν σχεδόν σε κάθε μας βήμα. Για να προχωρήσουμε από τη μια αίθουσα στην άλλη έπρεπε ο συνοδός μας να τοποθετήσει στην ειδική υποδοχή μια κάρτα, ή, άλλες φορές έπρεπε να πληκτρολογήσει έναν αριθμό για να ανοίξει η πόρτα.

Μετά την επίδειξη των κυριότερων μηχανημάτων σχεδίασης και παραγωγής, ακολούθησε η παρουσίαση των καθεαυτών προϊόντων της εταιρίας, κάτι που βέβαια παρουσίαζε πολύ μεγαλύτερο ενδιαφέρον για μας.

Πριν όμως προχωρήσουμε στην παρουσίαση των επιμέρους προϊόντων, αξίζει τον κόπο να αναφερθούμε στην οργάνωση της εταιρίας και ιδιαίτερα στους τομείς που μας ενδιαφέρουν περισσότερο και που δεν είναι άλλοι από τους τομείς της Αεροδιαστημικής και των συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου. Το Aerospace group της Τόμσον-CSF είναι μια από τις μεγαλύτερες βιομηχανικές μονάδες στον τομέα του ηλεκτρονικού εξοπλισμού για πολιτικές και στρατιωτικές αεροναυτικές εφαρμογές. Το γκρουπ απασχολεί συνολικά 14.000 υπαλλήλους, ενώ τα μισά από τα έσοδά του (10 δις εκατομμύρια

Αναλυτικό σχήμα που δείχνει τις θέσεις όπου τοποθετούνται τα διάφορα υποσυστήματα του ICMS 2000, του ηλεκτρονικού συστήματος αυτοπροστασίας που προτείνει η Τόμσον-CSF για τα ελληνικά Μιράζ 2000 και F-16C. Το σύστημα αποτελείται από 23 συσκευές που τοποθετούνται σε διάφορα εσωτερικά σημεία του αεροσκάφους, κυρίως στο πίσω μέρος της ατράκτου, στο κάθετο σταθερό και στα ακροπτερύγια. Από τις πρώτες φωτογραφίες των ελληνικών Μιράζ 2000 που έφθασαν στα χέρια μας, φαίνεται καθαρά ότι τα ελληνικά αεροσκάφη διαθέτουν ήδη τις κεραίες ενός συστήματος αυτοπροστασίας, χωρίς αυτό να σημαίνει απαραίτητα ότι έχει τοποθετηθεί εσωτερικά κάποιο σύστημα. ▼




Κοντινή άποψη του παρεμβολέα αυτοπροστασίας BAREM της Τόμσον-CSF. Αποτελείται από ένα ατρακτίδιο που τοποθετείται στα ίδια ακριβώς σημεία ανάρτησης πυραύλων Ματζίκ ή Σαϊντγουάιντερ. Εδώ το βλέπουμε κάτω από την πτέρυγα ενός Μιράζ. Έχει μήκος 3,45 μέτρα, βάρος μόλις 85 κιλά και μπορεί να τοποθετηθεί σε αεροσκάφη τύπου Μιράζ F.1, 3, 4P, Τζάγκουαρ και Σούπερ Ετεντάρντ. ▼



Φορτωμένο κάτω από τις πτέρυγες ενός Μιράζ 2000 ο παρεμβολέας αυτοπροστασίας REMORA της Τόμσον-CSF έχει περίπου τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το σύστημα BAREM αλλά είναι αισθητά βαρύτερο. ▼



γαλλικά φράγκα ή 425 δισεκατομμύρια δραχμές σε τιμές 1987) προέρχονται από εξαγωγές. Το γκρουπ αποτελείται από τα εξής τμήματα:

■ Το τμήμα ραντάρ, ηλεκτρονικών αντιμέτρων και ηλεκτρονικών συστημάτων για πυραύλους, με κύριες δραστηριότητες την εξέλιξη ραντάρ ελέγχου πυρός για μαχητικά αεροσκάφη, ραντάρ επιτήρησης για αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας, καθώς και ελικόπτερα. Επίσης κατασκευάζει ραντάρ πλευρικής σάρωσης, ραντάρ αποφυγής εμποδίων για ελικόπτερα, εσωτερικά και εξωτερικά παθητικά και ενεργητικά ηλεκτρονικά αντίμετρα για αεροσκάφη, παθητικά και ενεργητικά ηλεκτρονικά αντίμετρα για υποβρύχια, για σκάφη επιφανείας και για αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας. Τέλος ασχολείται με συστήματα καθοδήγησης και ελέγχου, ανιχνευτές και πυροσωλήνες προσέγγισης για πυραύλους.

Τα κέντρα ανάπτυξης και παραγωγής για το τμήμα αυτό βρίσκονται στο Παρίσι, στο Πεσάκ (νοτιοδυτική Γαλλία) και στη Βρέστη (στο δυτικό άκρο της Γαλλίας).

■ Το τμήμα ραδιοβοηθημάτων, με δραστηριότητες στον πολιτικό και στρατιωτικό τομέα. Συγκεκριμένα παράγει οθόνες για κόκπιτ αεροσκαφών και ελικοπτέρων, χεντ απ ντισπλέις, οπτοηλεκτρονικά συστήματα, αποστασιόμετρα λέιζερ και πυροσωλήνες προσέγγισης. Τα κέντρα παραγωγής βρίσκονται στο Παρίσι, στην Τουλούζη και σε άλλες, λιγότερο γνωστές πόλεις της Γαλλίας.

■ Επίσης στο Aerospace γκρουπ υπάγεται και το τμήμα των εξομοιωτών, με το οποίο ασχοληθήκαμε στο προηγούμενο τεύχος, καθώς και τμήματα με σημαντική δραστηριότητα στο χώρο των υδραυλικών και ηλεκτρικών συστημάτων, σερβομηχανισμών, συμπιεζόμενων συστημάτων, συστημάτων παροχής ηλεκτρικής ισχύος και σχεδίασης αντενών.

Από τα παραπάνω είναι εύκολο να σχηματίσουμε μια καλή ιδέα για το εύρος των δραστηριοτήτων της Τόμσον-CSF στον τομέα της αεροπορίας.

Από τις πλέον σημαντικές δραστηριότητες της εταιρίας είναι η κατασκευή ηλεκτρονικού εξοπλισμού για τα αεροσκάφη Μιράζ F1 και Μιράζ 2000 (όπου τα ηλεκτρονικά συστήματα αντιστοιχούν στο ένα τρίτο του συνολικού κόστους), καθώς και για τα αεροσκάφη και τα ελικόπτερα της Αεροσπασιάλ και τους πυραύλους της Ματρά. Επίσης η Thomson-CSF συνεργάζεται με την Έρμπας Ιντάστρι.

Ο τομέας Έρευνας και Ανάπτυξης απορροφά περίπου το ένα τρίτο των δραστηριοτήτων της εταιρίας, ενώ το 10% των εσόδων διατίθεται για αυτοχρηματοδότηση νέων προγραμμάτων. Με τον τρόπο αυτόν ετοιμάζονται ήδη τα νέα ραντάρ προηγμένης τεχνολογίας RDY και RDX για τα μαχητικά αεροσκάφη του 1990.

Ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος είναι από τους πλέον ζωτικούς τομείς της Τόμσον-CSF, με ετήσιο τζίρο περίπου 540 εκατομμύρια δολάρια (74 δισεκατομμύρια δραχμές). Στην ίδια τη Γαλλία συνεργάζεται με τις εταιρίες Ντασό, Ματρά, UTA, Αεροσπασιάλ, και Ελεκτρονίκ Σερζέ Ντασό. Στο εξωτερικό υπάρχει στενή συνεργασία με τις εταιρίες Ντορνιέ, AEG, SEL, Μπρίτις Αεροσπέις, Εμπράερ, Τζένεραλ Νταϊνάμικς και Ελεκτρόνικα.

Τα συστήματα Ηλεκτρονικού Πολέμου της Τόμσον-CSF καλύπτουν και τα τρία Όπλα των ενόπλων δυνάμεων, με παρεμβολείς αυτοπροστασίας, δέκτες προειδοποίησης επερχόμενων απειλών, παρεμβολείς υποστήριξης, συστήματα ηλεκτρονικής αναγνώρισης και επεξεργασίας πληροφοριών, καθώς και εσωτερικά αερομεταφερόμενων (airborne integrated) συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου.

Η μεγάλη σημασία του Ηλεκτρονικού Πολέμου αποδείχτηκε πρόσφατα στη διάρκεια του πολέμου των Φόκλαντς, στις επιδρομές των Ισραηλινών στην κοιλάδα Μπεκάα, και στη μεγάλη αμερικανική αεροπορική επιδρομή εναντίον της Λιβύης, για να αναφέρουμε μόνο μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα.

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται κάθε φορά είναι διαφορετικός ανάλογα με το είδος της αποστολής και τα επιθυμητά αποτελέσματα. Τα πρώτα συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δέκτες προειδοποίησης (radar warning receivers) που πληροφορούν το χειριστή για τις διάφορες επερχόμενες απειλές και το βαθμό επικινδυνότητάς τους, έτσι ώστε να μπορεί ο τελευταίος να πάρει τις καλύτερες αποφάσεις για την επιτυχία και την ασφάλεια της αποστολής.

Ένας άλλος τύπος εξοπλισμού είναι οι παρεμβολείς αυτοπροστασίας, οι οποίοι παρέχουν αυτόματα προστασία από τα αντίπαλα ραντάρ. Αυτά τα συστήματα δυσκολεύουν και τελικά εμποδίζουν τον αντίπαλο από το να εκτοξεύσει με επιτυχία πυραύλους, καθώς και να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά το ραντάρ.

Τα λεγόμενα συστήματα υποστήριξης έχουν σαν προορισμό την προστασία της συνολικής κατάστασης της αποστολής, εντοπίζοντας το σύστημα επιτήρησης του αντιπάλου (συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και ραντάρ όλων των τύπων). Αυτά μπορούν να παρέχουν προστασία εναντίον άμεσων απειλών στον αέρα, καθώς και να δημιουργούν παρεμβολές υποστήριξης, καλύπτοντας τις επίγειες φίλιες δυνάμεις.

Όλα τα παραπάνω όμως αποκτούν σήμερα μια εντελώς διαφορετική διάσταση με την ανάπτυξη της τεχνολογίας Stealth, η οποία σε συνδυασμό με τις αυξημένες δυνατότητες των αεροσκαφών να πετούν σε πολύ μικρά ύψη, δημιουργεί ολότελα διαφορετικές καταστάσεις. (Υπενθυμίζεται ότι η τεχνολογία αυτή αναφέρεται στη χρησιμοποίηση μεθόδων για τη δραστική μείωση του ίχνους αεροσκαφών και πυραύλων στις οθόνες των αντίπαλων ραντάρ. Περισσότερα όμως για το θέμα αυτό έχουμε γράψει στην «ΠΤΗΣΗ» Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου 1985, τ. 37, σελ. 66, στο άρθρο για τα «Αόρατα Μαχητικά Αεροσκάφη»).

Το κύριο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας Stealth είναι ότι αυξάνει δραστικά την επιβιωσιμότητα του αεροσκάφους. Όχι όμως σε τέτοιο βαθμό ώστε να μη χρειάζεται να χρησιμοποιήσει ηλεκτρονικά αντίμετρα. Στην πραγματικότητα, μελέτες της Τόμσον-CSF σχετικά με το θέμα, δείχνουν ότι με βάση τις πιθανές απειλές που θα υπάρχουν προς τα τέλη αυτού του αιώνα, η σημασία των συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου θα αυξηθεί με θεαματικούς ρυθμούς.

Για παράδειγμα, η εμφάνιση νέων ραντάρ με χαμηλή ισχύ κορυφής (όπως για παράδειγμα τα ραντάρ παλμικού ντόπλερ) δημιουργεί την ανάγκη για αυξημένη ευαισθησία των δεκτών συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου, ενώ κάτι ανάλογο συμβαίνει και στην περίπτωση των κεφαλών ανίχνευσης των πυραύλων που είναι εφοδιασμένες με πομπούς «solid state». Ομοίως η ανάγκη για αποτελεσματικές παρεμβολές σε ένα περιβάλλον ισχυρών αντιμέτρων και αντι-αντιμέτρων με αντίπαλο που διαθέτει μονοπαλμικά ραντάρ απαιτεί την ύπαρξη πολύ πιο ισχυρών συστημάτων παρεμβολής.

Σε ένα τέτοιο περιβάλλον αυξημένης ευαισθησίας των δεκτών, μεγαλύτερης ισχύος στους παρεμβολείς, σε διαρκώς ελαφρότερα αεροσκάφη, εφοδιασμένα με πλήθος ηλεκτρονικών συστημάτων, είναι εξαιρετικά δύσκολη η αρμονική συνεργασία και συμβατότητα μεταξύ των διαφόρων συσκευών.

Ο μόνος τρόπος για να εξασφαλιστεί κάτι τέτοιο είναι η σχεδίαση αντιμέτρων εξαρχής σαν πλήρως εσωτερικών μέσα στο αεροσκάφος (Integrated). Αυτό σημαίνει εξάλειψη της χρησιμοποίησης εξωτερικών ατρακτιδίων για τη μεταφορά τέτοιων συστημάτων και την πλήρη ενσωμάτωσή τους στην άτρακτο. Πέρα από αυτό απαιτείται πλήρης εναρμόνιση και συμβατότητα με το οπλικό σύστημα των φιλίων αεροσκαφών, καθώς και συμβατότητα με το ευρύτερο σύστημα ελέγχου και διοίκησης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται στιγμιαία ενημέρωση των δεδομένων πτήσης και του στόχου, καθώς και αξιοποίηση των πληροφοριών που συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Βέβαια δεν είναι πάντοτε εφικτό αλλά ούτε και πρακτικό η τοποθέτηση όλων των συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου στο εσωτερικό του αεροσκάφους. Σε αρκετές περιπτώσεις είναι επιβαλλόμενη η χρησιμοποίηση εξωτερικών ατρακτιδίων για το σκοπό αυτό, κυρίως όταν τίθενται επιχειρησιακοί περιορισμοί ως προς τα διαθέσιμα αεροσκάφη και τους διαφορετικούς ρόλους που πρέπει αυτά να εκτελέσουν.

### ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ ΤΗΣ THOMSON-CSF

Ας δούμε όμως πιο αναλυτικά τα διάφορα συστήματα Ηλεκτρονικού

Πολέμου της Τόμσον-CSF και ας αρχίσουμε από τα έξω προς τα μέσα, πάντοτε αναφερόμενοι στα συστήματα εκείνα που προορίζονται για αεροσκάφη, μια και από αυτά άρχισε η ξενάγησή μας στο τεράστιο εργοστάσιο της Βρέστης.

Με τον κάπως ευρύτερο χαρακτηρισμό Self Protection Jammer η Τόμσον-CSF χαρακτηρίζει το σύστημα BAREM. Πρόκειται για ένα μικρό ατρακτίδιο που προσαρμόζεται στις ίδιες υποδοχές ανάρτησης των πυραύλων Σάιντγουάιντερ και Ματρά στα μαχητικά αεροσκάφη. Είναι ένα πλήρως αυτόματο σύστημα αυτοπροστασίας με παρεμβολές, που χρησιμοποιεί διαμορφώσεις θορύβου και παραπλάνησης από έναν πομπό οδεύοντος κύματος σε ευρεία μπάντα λειτουργίας.

Μπορεί να λειτουργήσει σε περιβάλλον πολλαπλών απειλών και διαθέτει πολυάριθμες διαμορφώσεις παρεμβολών με σημαντική υπολογιστική ισχύ, που επιτρέπει αυτόματη προσαρμογή στο περιβάλλον της αποστολής. Το BAREM είναι πλήρως επαναπρογραμματιζόμενο κατά τη διάρκεια της πτήσης, παρέχοντας στο χειριστή μια λεπτομερή εικόνα της κατάστασης.

Διαθέτει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση κασέτας στην οποία καταγράφονται όλες οι ενέργειες τις οποίες εκτελεί, καθώς και των αποτελεσμάτων τους. Έτσι γίνεται πιο εύκολη η αξιολόγηση της απόδοσής του μετά από κάθε αποστολή και η τροποποίηση των δεδομένων στόχου για την πραγματοποίηση της επόμενης.

Οι διαστάσεις του είναι: μήκος 3,45 μέτρα, διάμετρος 16,2 εκατοστά, ενώ έχει βάρος 85 κιλά. Διαθέτει πλήρως προγραμματιζόμενο σόφτγουερ, ακόμα και κατά τη διάρκεια της πτήσης, καθώς και ικανότητα λειτουργίας σε περιβάλλον πολλαπλών απειλών. Μπορεί να επεξεργάζεται σήματα του αντιπάλου σε παλλόμενη μορφή, συνεχούς κύματος ή παλμικού ντόπλερ. Χρησιμοποιείται σε αεροσκάφη τύπου Μιράζ F1, Μιράζ 3, Τζάγκιουαρ, Σούπερ Ετεντάρντ και Μιράζ 4P. Η πιο συνηθισμένη του θέση είναι σε φορέα, αλλά μπορεί επίσης να τοποθετηθεί και στο εσωτερικό της ατράκτου.

Περίπου τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με το BAREM διαθέτει και το σύστημα REMORA, μόνο που αυτό είναι αρκετά βαρύτερο (175 κιλά) και μεγαλύτερο σε διαστάσεις. Το REMORA εξοπλίζει ορισμένα αεροσκάφη Μιράζ F1 και Μιράζ 2000. Σύμφωνα με την Τόμσον-CSF τόσο το REMORA όσο και το BAREM έχουν δοκιμαστεί και αποδείξει την αξία τους στο πεδίο της μάχης.

Εκτός όμως από εξωτερικά συστήματα αυτοπροστασίας που τοποθετούνται σε ατρακτίδια, η Τόμσον-CSF κατασκευάζει και πλήρως ολοκληρωμένα και ενσωματωμένα στο εσωτερικό του αεροσκάφους ανάλογα συστήματα. Το πιο σημαντικό — και αυτό που ενδιαφέρει περισσότε-

91 ▸

Τοποθετημένος σε κοιλιακό φορέα ο επιθετικός παρεμβολέας CAIMAN της Τόμσον-CSF έχει βάρος 550 κιλά και μήκος 5,95 μέτρα. Δέχεται εναλλακτικά κιτ υποσυστημάτων, ανάλογα με το είδος της αποστολής αλλά αυτό αποτελεί έναν περιορισμό αφού δεν υπάρχει δυνατότητα αλλαγής της μπάντας λειτουργίας κατά την πτήση. Για το λόγο αυτόν η εταιρία εξελίσσει το σύστημα BASILISK, το οποίο χρησιμοποιεί το ίδιο ατρακτίδιο με αυτό του CAIMAN, αλλά είναι πιο εξελιγμένο. ▼



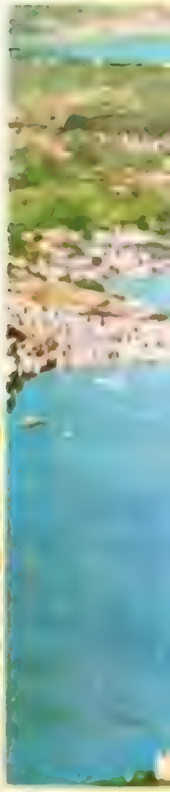
Ενδιαφέρουσα αεροφωτογραφία του κέντρου δοκιμών Μεγκόμ με το αεροσκάφος σε ανεστραμμένη θέση. Η συρόμενη οροφή έχει κλείσει και το Μιράζ βρίσκεται σε ύψος 24 μέτρων από το έδαφος. ▼

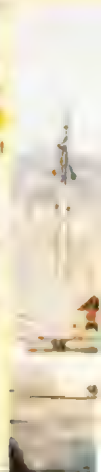


Το σύστημα SHERLOC είναι ένας πολύ μικρού βάρους και μεγέθους ψηφιακός δέκτης προειδοποίησης, επαναπρογραμματιζόμενος κατά τη διάρκεια της πτήσης και κατάλληλος για τοποθέτηση τόσο σε αεροσκάφη όσο και σε ελικόπτερα. ▼









Μεγάλο μειονέκτημα στην υπεράσπιση των Στενών είναι η έλλειψη αμυντικού βάθους, που περιορίζει σημαντικά το χρόνο αντίδρασης και τη δυνατότητα ελιγμών των αμυνόμενων δυνάμεων. Τα Δαρδανέλια απέχουν μόλις 130 χλμ. από τα Τουρκο-βουλγαρικά σύνορα και έτσι η εξασφάλιση της Δυτ. Θράκης από τις Ελληνικές Ε.Δ. είναι απαραίτητη, τόσο για την ύπαρξη αμυντικής συνέχειας, όσο και για την αποφυγή πλαγιοκόπησης των τουρκικών δυνάμεων από την περιοχή του Έβρου. Στην περίπτωση της υπεράσπισης των Δαρδανελίων είναι ανάγκη να εφαρμοστεί η στρατηγική της διαδοχικής - κλιμακωτής άμυνας. Τα διάσπαρτα νησιά του Αιγαίου θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια δεύτερη γραμμή άμυνας.

# Η ΓΕΩΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΣΤΕΝΩΝ

**ΣΕ ΜΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΣΟ ΕΥΑΙΣΘΗΤΗ ΟΣΟ ΑΥΤΗ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ, ΟΠΟΥ ΣΥΓΚΡΟΥΟΝΤΑΙ ΤΑ ΖΩΤΙΚΑ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ ΤΩΝ ΔΥΟ ΥΠΕΡΔΥΝΑΜΕΩΝ, Η ΓΕΩΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΔΑΡΔΑΝΕΛΙΩΝ ΕΙΝΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΗ. ΕΚΕΙΝΟ ΠΟΥ ΙΣΩΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΓΝΩΣΤΟ ΕΙΝΑΙ ΟΤΙ Η ΑΜΥΝΑ ΤΟΥΣ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΤΗΝ «ΑΧΙΛΛΕΙΟ ΠΤΕΡΝΑ» ΤΟΥ ΝΑΤΟ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΟΤΙ Η ΑΡΡΗΚΤΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΟ ΑΙΓΑΙΟ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΒΑΘΜΟ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΟΤΟΥΡΚΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΟ ΡΟΛΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΣΤΗΝ ΑΜΥΝΑ ΤΗΣ ΔΥΣΗΣ.**

# ΔΑΡΔΑΝΕΛΙ

του Γιώργου Στάμκου



Αν και τα μικρά βάθη και η γεωγραφική διαμόρφωση της ξηράς των Στενών του Βοσπόρου και των Δαρδανελλίων, επιτρέπουν στην Τουρκία να τα ελέγχει σχετικά εύκολα, το ίδιο επιτρέπουν και τη σχετικά εύκολη εξουδετέρωσή τους από έναν αντίπαλο (ΕΣΣΔ ή Ελλάδα), που διαθέτει ισχυρές αεροναυτικές δυνάμεις. Στη φωτογραφία έχουμε μια πανοραμική άποψη των Στενών του Βοσπόρου.



Το τουρκικό πολεμικό ναυτικό θα πρέπει να συνδράμει αποφασιστικά στη δύσκολη προσπάθεια της Τουρκίας να κρατήσει τα Δαρδανέλια. Σε περίπτωση πολέμου, η περιοχή των Στενών θεωρείται βέβαιο ότι θα ναρκοθετηθεί και θα κλείσει με τη βύθιση ακόμη και πλοίων ή την ανατίναξη γεφυρών. Η φωτογραφία αυτή δείχνει 4 τούρκικα πολεμικά σκάφη αραγμένα σε ναυτική βάση στην Ευρωπαϊκή ακτή του Βοσπόρου.

# A

Ο έλεγχος ζωτικών γεωστρατηγικών σημείων του πλανήτη αποτελούσε πάντοτε παράγοντα ισχύος και πηγή πλεονεκτημάτων για τη χώρα που τον ασκούσε, καθώς επίσης και αιτία συγκρούσεων λόγω του ανταγωνισμού διαφορετικών συμφερόντων για κυριαρχία στα σημεία αυτά.

Μια σύντομη ματιά στη διαχρονική πολιτική των Εθνών φτάνει για να διαπιστώσει κανείς τον αποφασιστικό ρόλο που έπαιξε ο έλεγχος καίριων γεωστρατηγικών σημείων στη ανάδειξη διαφόρων χωρών σε Μεγάλες Δυνάμεις. Έτσι π.χ. η κυριαρχία από τη Μ. Βρετανία στο θαλάσσιο δρόμο προς τις Ινδίες (Γιβραλτάρ - Μάλτα - Κύπρος - Σουέζ - Άντεν) είχε σαν αποτέλεσμα την ανάδειξή της σε πρώτη παγκόσμια δύναμη για πάνω από έναν αιώνα —εφόσον κατείχε τα πιο σημαντικά στρατηγικά κλειδιά του κόσμου μας. Επίσης η θέση της Οθωμανικής αυτοκρατορίας, που έλεγχε τα Στενά και εμπόδιζε τη Ρωσία να κινηθεί προς τις «θερμές θάλασσες», υπήρξε αποφασιστικός παράγοντας επιβράδυνσης της λύσης του Ανατολικού Ζητήματος, εξαιτίας της τεχνητής συντήρησης του «ασθενή του Βοσπόρου» από τις Δυτικές Δυνάμεις.

Η νεότερη ιστορία είναι γεμάτη από τέτοια παραδείγματα, που φανερώνουν τη σπουδαιότητα ελέγχου στρατηγικών περιοχών από χώρες που ενδιαφέρονται να παίξουν πρωταρχικό ρόλο στην παγκόσμια κατανομή δύναμης. Τέτοιες ζωτικές στρατηγικές περιοχές είναι τα νησιά-κόμβοι όπως π.χ. η Κρήτη, τα στενά θαλάσσια περάσματα και τέλος, ευρύτεροι γεωγραφικοί χώροι που γειτονεύουν με «ευαίσθητες» γεωπολιτικά περιοχές όπως η Ν.Α. Τουρκία που βρίσκεται σε απόσταση «βολής» από τον φλεγόμενο Περσικό κόλπο.

Στο άρθρο αυτό επιχειρείται μια ανάλυση της προσπάθειας της Τουρκίας —στα πλαίσια της επιδίωξής της να διαδραματίσει ρόλο περιφερειακής δύναμης— να προβάλει τον «έλεγχο» των Στενών (Δαρδανέλια) ως παράγοντα γεωπολιτικής ισχύος, καθώς και μια ανάλυση της γεωστρατηγικής αξίας αυτού του χώρου σε σχέση με αυτήνστου Ελλαδικού χώρου.

## ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΕΝΩΝ

Η στρατηγική αξία μιας περιοχής δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί μια για πάντα, γιατί είναι κάτι που μεταβάλλεται ασταμάτητα σε άμεση συνάρτηση με τις εξελίξεις στο χώρο των νέων οπλικών τεχνολογιών, καθώς επίσης και με τις πολιτικές εκτιμήσεις και επιλογές του κέντρου αποφάσεων στο οποίο υπάγεται. Έτσι η τωρινή στρατηγική αξία της περιοχής των Στενών μπορεί να προσδιοριστεί με βάση τους νέους συσχετισμούς δυνάμεων στον κόσμο —δημιουργήματα των συνεχών πολιτικοστρατιωτικών αλλαγών— τη σύγχρονη στρατιωτική τεχνολογία και με βάση την πολιτική βούληση της σημερινής Τουρκίας.

Ωστόσο, μια συνολικότερη εκτίμηση της αξίας των Στενών περιλαμβάνει και την «κλασική» στρατηγική τους σημασία. Η περιοχή των Στενών (Βόσπορος - Δαρδανέλια) αποτελεί ένα από τα σπουδαιότερα στρατηγικά σημεία-κλειδιά του πλανήτη μας. Στην περιοχή αυτή μέσω της ξηράς ενώνονται τα Βαλκάνια με τη Μικρά Ασία και μέσω της θάλασσας ο Εύξεινος Πόντος με το Αιγαίο και κατ' επέκταση με τη Μεσόγειο.

Στα πλαίσια του ΝΑΤΟ ο ρόλος των Στενών

αναβαθμίζεται στρατηγικά, εφόσον θεωρείται ότι αυτά αναχαιτίζουν τη σοβιετική θαλάσσια προσπέλαση προς τη Μεσόγειο. Για τα δεδομένα της Ατλαντικής συμμαχίας, σε περίπτωση πολέμου, η Τουρκία θα κλείσει τα Στενά «εμποδίζοντας» τα 289 πολεμικά σκάφη του σοβιετικού στόλου της Μαύρης θάλασσας, που αποτελούν σχεδόν το 1/3 των μεγάλων σοβιετικών πολεμικών επιφανείας, να κατέβουν στη Μεσόγειο. Εξάλλου οι δηλώσεις που έκανε ο ναύαρχος Λη Μπάργκετ το 1985 είναι χαρακτηριστικές για την αξία που δίνουν οι δυτικοί ιθύνοντες στα Δαρδανέλια: «Αρκεί να κοιτάξει κανένας στο χάρτη για να καταλάβει τη σπουδαιότητα των Στενών στη σχέση του σοβιετικού στόλου της Μαύρης θάλασσας με τη Μεσόγειο».

Αλλά και οι Τούρκοι διπλωμάτες, στα διεθνή παιχνίδια προβάλλουν με έπαρση τη στρατηγική αξία των Δαρδανελίων παραμερίζοντας την ύπαρξη στο Αιγαίο των στενών ελληνικών θαλάσσιων διαύλων, που αποτελούν συμπλήρωμα της άμυνας των Στενών.

Με στόχο την απόκτηση περισσοτέρων πλεονεκτημάτων από τη μεριά του ΝΑΤΟ, η Τουρκία εμφανίζεται από τη μια στο ρόλο του πιστού παραδοσιακού «φρουρού» των Στενών, από την άλλη όμως «εκβιάζει» τη δύση για μεγαλύτερες παραχωρήσεις με το να επιτρέπει τον διάπλου των Δαρδανελίων σε σοβιετικά αεροπλανοφόρα (Κίεβο 18/8/1976).

### ΣΟΒΙΕΤΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ

Η προαιώνια επιθυμία της Σοβιετικής Ένωσης ήταν —και συνεχίζει ως σήμερα να είναι αλλά με λανθάνοντα τρόπο— η επίτευξη εξόδου προς τις «θερμές» θάλασσες και η εγκατάστασή της σ' αυτές. Στα πλαίσια αυτής της πολιτικής της, η ΕΣΣΔ ήρθε πολλές φορές σε σύγκρουση με την Τουρκία. Μια σειρά από ήττες της Τουρκίας (13) είχαν σαν αποτέλεσμα την απελευθέρωση από τη Σοβιετική Ένωση των Β.Α. ακτών του Ευξείνου Πόντου και τη μόνιμη ναυτική της παρουσία εκεί.

Μέχρι την επανάσταση του 1917 η τότε Ρωσία είχε κατορθώσει να κυριαρχήσει στη Μαύρη θάλασσα και πίεζε την Τουρκία να αναθεωρήσει τις συμφωνίες για τα Στενά. Μετά το 1917 η νεαρή πια Σοβιετική Ένωση αναγνώρισε σε πρώτη φάση την Τουρκική κυριαρχία στα Δαρδανέλια, αποδεχόμενη τη συνθήκη της Λωζάννης (1923), που ρύθμιζε το καθεστώς των Στενών.

Το αντιδυτικό πνεύμα, που είχε επικρατήσει μετά την επανάσταση, ώθησε τη Σοβιετική Ένωση να υποστηρίξει την Κεμαλική Τουρκία στο αίτημά της να επανεξοπλίσει τα Στενά, σύμφωνα με τα εθνικά της συμφέροντα. Έτσι συνέδραμε και η ίδια στο να υπογραφεί η συνθήκη του Μοντρέ (Σύμβαση των Στενών 1936), με την οποία η Τουρκία στρατιωτικοποιούσε το Σύστημα των Στενών.

Για τη Σοβιετική Ένωση η συνθήκη αυτή σήμαινε —σε καιρό ειρήνης— ελευθεροπλοΐα για όλα τα πολεμικά σκάφη της εκτός των υποβρυχίων και των αεροπλανοφόρων της. Σήμαινε επίσης ότι η Μαύρη Θάλασσα θεωρείτο «κλειστή» για τα μεγάλα σκάφη των χωρών που δεν βρέχονταν από αυτή. (Η Μαύρη θάλασσα περικλείεται από τις χώρες ΕΣΣΔ, Τουρκία, Ρουμανία και Βουλγαρία).

Για τα δεδομένα της εποχής του μεσοπολέμου οι όροι της συνθήκης συνέφεραν τη Σοβιετική Ένωση. Η ανάδειξή της όμως σε Υπερδύναμη μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο είχε σαν αποτέλεσμα την πίεσή της προς την Τουρκία για πλήρη ελευθεροπλοΐα στα Στενά (αναθεώρηση του υφισταμένου καθεστώτος).

Οι Σοβιετικές θέσεις για τα Στενά ήταν ένας από τους κυριότερους παράγοντες που οδήγησαν την Τουρκία να ενταχθεί πολιτι-




**Στο χάρτη αυτό φαίνεται η σημασία των χιλιάδων ελληνικών νησιών στην παρεμπόδιση της διέλευσης πολεμικών σκαφών που θα κατάφερναν να διασχίσουν τα τουρκικά στενά του Βοσπόρου και των Δαρδανελίων. Θα αρκούσε μια εκτεταμένη ναρκοθέτηση για να καταστήσει πρακτικά αδύνατη τη διέλευση ακόμα και της ισχυρότερης ναυτικής δύναμης. Αυτό βέβαια είναι γνωστό στους ειδικούς του ΝΑΤΟ, αλλά και στους Τούρκους, οι οποίοι και φροντίζουν επιμελώς να το υποβαθμίζουν. Έγκειται λοιπόν σε μας να προσπαθούμε με κάθε τρόπο να «θυμίζουμε» τη μεγάλη στρατηγική αξία των νησιών στο Αιγαίο, αλλά και να αποδεικνύουμε ότι είμαστε σε θέση να τα προστατεύσουμε μόνοι μας, χωρίς τη «βοήθεια» οποιουδήποτε τρίτου.**

κοστρατιωτικά στην Ατλαντική Συμμαχία το 1952. Προσπάθησε έτσι να καλυφθεί πίσω από την αμυντική «ομπρέλα» του ΝΑΤΟ και να αναβαθμίσει τη θέση της έναντι της αναδυόμενης Σοβιετικής Υπερδύναμης.

Η ναυπήγηση ενός τεράστιου πολεμικού στόλου υπήρξε μια από τις σημαντικότερες επιδιώξεις της Σοβιετικής Ένωσης μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Εξάλλου η παρουσία του αμερικανικού Έκτου Στόλου στη Μεσόγειο θάλασσα και η προσωρινή μετατροπή της σε «Νατοϊκή λίμνη» ανησύχησε σοβαρά τους Σοβιετικούς. Νιώθοντας λοιπόν το Νατοϊκό κλοιό να σφίγγει ολοένα και περισσότερο γύρω τους και ιδιαίτερα στο Ν.Δ. τμήμα τους (Εύξεινος Πόντος - Καύκασος), προχώρησαν στη συγκρότηση ισχυρού στόλου στη Μαύρη θάλασσα και στη συνέχεια αναβάθμισαν την αεροναυτική τους παρουσία στη Μεσόγειο, δημιουργώντας την ειδική Σοβιετική Αρμάδα Μεσογείου. Έτσι, ενώ το 1964 τα σοβιετικά πολεμικά σκάφη στη Μεσόγειο είχαν συνολική παραμονή μόνο 1.800 ημέρες πλοίου, το 1976 είχαν ξεπεράσει τις 20.000 και ο αριθμός τους είχε φτάσει στα 69. Επίσης η Σοβιετική Ένωση διέθετε διευκολύνσεις στην Αλεξάνδρεια και στη Mersa Mutruch στην Αίγυπτο —για μια μόνο περίοδο—, στα λιμάνια της Συρίας (Λαττάκια, Ταρσούς, Μπανιάς) και της είχε παραχωρηθεί από την Αλγερία η πρώην Γαλλική ναυτική βάση Mers-El-Kebir.

Εκτός βέβαια από αυτές τις διευκολύνσεις, που πολλές ισχύουν ως σήμερα, η Σοβιετική Ένωση χρησιμοποίησε ευρύτατα τη μέθοδο των «πλωτών βάσεων», δηλαδή ένα σύνολο βοηθητικών πλοίων αγκυροβολημένων σε στρατηγικά σημεία έξω από την Αιγιαλίτιδα ζώνη των άλλων κρατών. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν γύρω στα 15 μόνιμα σοβιετικά αγκυροβόλια στη Μεσόγειο. Στο χώρο του Αιγαίου υπάρχουν σοβιετικές «επιπλέουσες βάσεις», που οι πιο πολλές βρίσκονται κοντά στην Κρήτη. Μια τέτοια «βάση» βρίσκεται επίσης στο θαλάσσιο χώρο μεταξύ Λήμνου και Δαρδανελίων, δηλαδή στην έξοδο της διόδου των Στενών.

Η μόνιμη παρουσία της Σοβιετικής Αρμάδας στη Μεσόγειο, αναβάθμισε σημαντικά τη στρατηγική αξία των Δαρδανελίων εφόσον αυτά θεωρούνται οι μεγαλύτεροι δρόμοι ανεφοδιασμού της.

Επίσης τα τάνκερ που μεταφέρουν πετρέλαιο από τα λιμάνια της Μαύρης θάλασσας στις χώρες της δυτικής Ευρώπης και αποτελούν σημαντικό μέρος του σοβιετικού εξαγωγικού εμπορίου, διέρχονται μέσω των Στενών.

Μέλημα λοιπόν των Σοβιετικών ήταν και είναι η διασφάλιση της ελεύθερης διέλευσης των πλοίων τους τόσο από τα Δαρδανέλια, όσο και από τον ευρύτερο χώρο του Αιγαίου. Γι' αυτόν το λόγο η Μόσχα ζήτησε επανειλημμένα —στα πλαίσια μιας πολιτικής καλής γειτονίας— να χαλαρωθούν οι περιορισμοί της συνθήκης του Μοντρέ, που δίνουν το δικαίωμα στην Τουρκία να ελέγχει τη διακίνηση στα Δαρδανέλια.

Στα πλαίσια αυτής της πολιτικής για σύσφιγξη των Τουρκο-Σοβιετικών σχέσεων, η ΕΣΣΔ υπέγραψε πρωτόκολλο οικονομικής συνεργασίας (1979), που προβλέπει τη χρηματοδότηση 20 βιομηχανικών προγραμμάτων ύψους 4 δις $ (κατασκευή εργοστασίου χαλυβουργίας, αμμωνίας κ.ά.). Το 1978 εξάλλου ο Ετσεβίτ δηλώνοντας ότι η ΕΣΣΔ δεν αποτελεί πλέον απειλή για την ασφάλεια της Τουρκίας, επανέλαβε το Τουρκικό αίτημα για προμήθεια Οπλικών Συστημάτων Προηγμένης Τεχνολογίας (πυραύλους SAM) από τη Σοβ. Ένωση.

Σαν χειρονομία καλής θέλησης —και για αποφυγή προκλήσεων— η Τουρκία με τον 17900/16/2/82 νόμο του κράτους, απαγόρεψε την πτήση ξένων αεροσκαφών στα





Οι τούρκικες Ένοπλες Δυνάμεις έχουν αναλάβει να αναχαιτίσουν τον εισβολέα που θα επιχειρούσε να εισέλθει και να διασχίσει τα Στενά. Η 1η στρατιά με έδρα την Κων/πολη έχει εξ ολοκλήρου την παραπάνω αποστολή και είναι διατεταγμένη σε βάθος άμυνας έτσι ώστε τα «σώματα» της να μπορούν να υπερασπίζουν καλά το καθένα τον τομέα του καθώς και να αλληλοκαλύπτονται. Η φωτογραφία δείχνει επίλεκτο Τουρκικό απόσπασμα στους δρόμους της Κων/πόλης

Τα Τουρκικά Στενά, που οδηγούν στο Αιγαίο, είναι οι μεγαλύτεροι δρόμοι ανεφοδιασμού του Σοβιετικού στόλου της Μεσογείου. Το 1984 διέπλευσαν τα Στενά 260 πολεμικά πλοία, από τα οποία τα 214 ήταν Σοβιετικά. Στη φωτογραφία φαίνεται ένα Σοβιετικό εμπορικό πλοίο την ώρα που διέρχεται κάτω από τη γέφυρα του Βοσπόρου.

ανατολικά της σε μια απόσταση 120 ναυτικών μιλίων από τα σύνορα με τη Σοβιετική Ένωση. Η βελτίωση των σχέσεων Τουρκίας - ΕΣΣΔ ήταν αποτέλεσμα κυρίως της τουρκικής αντίδρασης στο εμπάργκο πώλησης όπλων από τις ΗΠΑ λόγω του Κυπριακού. Έτσι η Τουρκία αποδέχτηκε μια ευρεία ερμηνεία της συνθήκης του Μοντρέ, που καθορίζει τη χρήση των Στενών.

Σύμφωνα με το πνεύμα της νέας ερμηνείας, η Τουρκία επέτρεψε στο σοβιετικό αεροπλανοφόρο «Κίεβο» να διασχίσει τα Δαρδανέλια στις 18/8/1976, με το πρόσχημα ότι επρόκειτο για «ανθυποβρυχιακό καταδρομικό». Το Κίεβο, που άρχισε να κατασκευάζεται το 1970 στα ναυπηγεία Νικολάγιεφ, θεωρείται ένα από τα καλύτερα σοβιετικά αεροπλανοφόρα, με κατεξοχήν καθήκοντα ανθυποβρυχιακού καταδρομικού. Το σκάφος αυτό έχει εκτόπισμα, με πλήρες φορτίο, 38.000 τόννους και μεταφέρει 13 αεροσκάφη τύπου YAK-36 Forger, καθέτου αποπροσγείωσης και 25 ελικόπτερα τύπου KA-25 Hormone. Επίσης, είναι εξοπλισμένο με 8 εκτοξευτές πυραύλων SS-N-12, 2 διπλούς εκτοξευτές SA-N-3 και με πυροβόλα των 76, 57 και 25 mm. Για άμυνα εναντίον των υποβρυχίων το Κίεβο διαθέτει ένα διπλό εκτοξευτή SUW-N-1 A/S, ρουκέτες MBU 2500 και τέλος 10 τορπίλες των 533 mm.

Όταν το Κίεβο διέπλευσε τα Δαρδανέλια τον Αύγουστο του 1976, ακολουθούμενο από μια άκατο, χαρακτηρίστηκε ως ανθυποβρυχιακό σκάφος και έφερε μόνον ελικόπτερα. Οι Σοβιετικοί μάλιστα υποστήριξαν ότι δεν ήταν εφοδιασμένο με καταπέλτες για την πέδηση αεροσκαφών. Αργότερα όταν το σκάφος έφτασε στη Μεσόγειο αναβαθμίστηκε σε πλήρες αεροπλανοφόρο.

Η διέλευση του σοβιετικού αεροπλανοφόρου από τα Στενά, προκάλεσε κύμα αντιδράσεων από τη μεριά του ΝΑΤΟ. Μερικά δυτικά κράτη βολιδοσκόπησαν την Άγκυρα να δεχτεί την έλευση των αεροπλανοφόρων τους προς τη Μαύρη θάλασσα. Η Άγκυρα όμως αρνήθηκε, γιατί όπως δήλωσε Τούρκος διπλωμάτης: «σε καιρό ειρήνης θα ήταν καθαρή πρόκληση, αφού η Μαύρη θάλασσα θεωρείται κλειστή θάλασσα».

Η Τουρκία αποφεύγοντας έτσι να προκαλέσει τη Σοβιετική Ένωση με απαγόρευση της διέλευσης του Κιέβου και υποστηρίζοντας στους κύκλους του ΝΑΤΟ ότι «μπορεί εύκολα να αναχαιτίσει έναν εισβολέα εμποδίζοντάς τον να περάσει τα Δαρδανέλια», προσπάθησε να επαληθεύσει το ρόλο της ως ανεκτικού κλειδοκράτορα των Στενών από τη μια και ως πιστού φύλακα από την άλλη.

Όμως το κατά πόσο είναι σε θέση η Τουρκία να υπερασπιστεί το Σύστημα των Στενών και να κρατήσει την περιοχή, εμποδίζοντας τη Σοβ. Ένωση να περάσει στη Μεσόγειο, είναι κάτι που θα εξετάσουμε στη συνέχεια.

## Η ΑΜΥΝΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΣΤΕΝΩΝ

Τα Τουρκικά Στενά, όπως και η Ελληνική Θράκη, θεωρούνται από τους συμμάχους του ΝΑΤΟ ως «ευαίσθητες περιοχές άμυνας» για τους παρακάτω λόγους:

■ Γιατί σ' αυτόν τον τομέα η αριθμητική και ποιοτική υπεροχή των χερσαίων δυνάμεων του Συμφώνου της Βαρσοβίας είναι δεδομένη, (στο μέτωπο Θράκης - Στενών αντιπαρατίθενται 23 Ελληνικές και Τούρκικες μεραρχίες έναντι 32 του Συμφώνου της Βαρσοβίας). Επίσης η ισορροπία των αρμάτων μάχης και των μηχανοκίνητων μονάδων είναι ξεκάθαρα σε βάρος του ΝΑΤΟ.

■ Γιατί η έλλειψη αμυντικού βάθους περιορίζει σημαντικά το χρόνο αντίδρασης και τη δυνατότητα ελιγμών των δυνάμεων του ΝΑΤΟ σε περίπτωση μετωπικής επίθεσης (το στενότερο σημείο στη Θράκη έχει πλάτος 25 χλμ., ενώ τα Δαρδανέλια απέχουν από τα Τουρκοβουλγαρικά σύνορα μόλις 130 χλμ.). Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι η περίπτωση της διαδοχικής άμυνας —δεύτερη γραμμή άμυνας των νησιών του Αιγαίου— θα μπορούσε να αποβεί σωτήρια για το ΝΑΤΟ.

■ Γιατί με τα σημερινά μέσα και με την ανάπτυξη της τεχνικής των αερομεταφορών, οι Σοβιετικοί μπορούν εύκολα να διανοίξουν τα Στενά, καταλαμβάνοντας με αεραποβάσεις ορισμένα στρατηγικά σημεία (Καλλίπολη, Κορλού κ.ά.). Επίσης το γεγονός της γεωγραφικής εγγύτητας της Σοβιετικής Ένωσης με τα Δαρδανέλια, όπως και η μόνιμη ναυτική της παρουσία στη Μεσόγειο, καθιστούν ακόμη πιο δύσκολη την ήδη δύσκολη προσπάθεια να κρατηθεί η περιοχή των Στενών.

Εξάλλου, αρνητική για την άμυνα των Δαρδανελίων είναι η παρουσία των μόνιμων σοβιετικών αγκυροβολίων στο Αιγαίο, που ενώ τώρα έχουν καθήκοντα κατασκοπείας και ανεφοδιασμού, θα μπορούσαν όμως να αναλάβουν —σε περίπτωση πολέμου— και επιθετικές δραστηριότητες στα νώτα των δυνάμεων που υπερασπίζουν τα Στενά.

Έτσι η Τουρκία είναι πολύ δύσκολο να κατοχυρώσει από μόνη της την άμυνα των Δαρδανελίων και ο πολυδιαφημισμένος ρόλος της ως «ισχυρού φρουρού» των Στενών έχει πολύ λίγη ρεαλιστική υπόσταση. Ας εξετάσουμε όμως πώς η Τουρκία «κατοχυρώνει» την άμυνα του Συστήματος των Στενών:

Στην ξηρά η 1η στρατιά, με έδρα την Κωνσταντινούπολη, είναι υπεύθυνη για την άμυνα των Δαρδανελίων και της γύρω περιοχής, καθώς επίσης και για επιχειρήσεις στη Νότιο Βουλγαρία και στη Δυτική Θράκη. Η στρατιά αυτή είναι η καλύτερα εξοπλισμένη και επανδρωμένη στρατιά της Τουρκίας. Αποτελείται από 4 σώματα στρατού (Corps) και διαθέτει αξιόλογη υποστήριξη από ναυτικές και αεροπορικές δυνάμεις. Στη δικαιοδοσία της 1ης στρατιάς (Army) υπάγονται όλες οι ναυτικές βάσεις του Βοσπόρου, της Προποντίδας και των Δαρδανελίων καθώς επίσης και τα στρατιωτικά αεροδρόμια της Κωνσταντινούπολης, του Çanakkale, του Balikesir, της Bandirma, του Eskishehir και της Άγκυρας.

Τα σώματα στρατού (Corps) της 1ης στρατιάς κατανέμονται ως εξής:

Το 1ο Σώμα έχει έδρα τη Ραιδεστό και επιχειρησιακή ευθύνη την Αν. Θράκη και την Κων/πολη. Είναι το μεγαλύτερο και αρτιότερα εξοπλισμένο σώμα της 1ης στρατιάς.

Το 2ο Σώμα έχει έδρα το Çanakkale και ευθύνη την περιοχή των Δαρδανελίων, Ίμβρου και Τενέδου. Το σώμα αυτό αποτελείται από 2 μεραρχίες πεζικού και 4 μοίρες πυροβολικού.

Το 3ο Σώμα έχει έδρα την Προύσα και περιλαμβάνει κυρίως μηχανοκίνητες ταξιαρχίες. Ευθύνη του είναι η άμυνα της Αν. Προποντίδας και η παροχή εφεδρειών στο 1ο και 2ο σώματα.

Τέλος, το 4ο Σώμα έχει έδρα την Άγκυρα και ευθύνη την κάλυψη της Τουρκικής πρωτεύουσας και την ενίσχυση των υπόλοιπων Σωμάτων.

Η αεροπορική κάλυψη της περιοχής των Στενών γίνεται με αναχαιτιστικά - βομβαρδιστικά αεροσκάφη F-104G, F-4E και F-5(A-B), που εφορμούν από τα στρατιωτικά αεροδρόμια της 1ης στρατιάς. Επίσης τα νεοπαραγγελθέντα μαχητικά F-16, που εδρεύουν στη βάση Etimesgut της Άγκυρας, μπορούν να πραγματοποιήσουν πολλαπλές επιχειρήσεις στα Δαρδανέλια.

Τα πυραυλικά συστήματα, τα οποία προστατεύουν τα Στενά από αεροπορικές επιθέσεις, είναι οι 8 συστοιχίες πυραύλων μεγάλης εμβέλειας εδάφους-αέρος, εξοπλισμέ- 93



# SEA HARRIER
## ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΛΑΓΩΝΙΚΟ

Αποτέλεσμα πολύχρονων προσπαθειών του Βρετανικού Ναυτικού για αεροπορική κάλυψη, κυρίως σε περίπτωση επιδρομής σοβιετικών βομβαρδιστικών, το Ση Χάρριερ δέχθηκε κατά καιρούς πολλές επικρίσεις. Όμως στον πόλεμο των Φώκλαντς έδειξε τη μεγάλη αξία του, καταρρίπτοντας πολλά αργεντινά αεροσκάφη χωρίς απώλειες στη μάχη, και αποδεικνύοντας ότι μπορεί να επιχειρεί εξίσου αποτελεσματικά ακόμα και εναντίον αεροσκαφών για τα οποία δεν ήταν προετοιμασμένο να αντιμετωπίσει.

Του Σωτήρη Πουλή
Τομή: Pilot Press
Φωτό: British Aerospace

Στη δεκαετία του 1960, το Βρετανικό Βασιλικό Ναυτικό προσπάθησε να αποκτήσει ένα μαχητικό κάθετης/βραχείας αποπροσνήωσης των 2 Mach, το P.1154, το οποίο, σε κάπως διαφορετική μορφή θα υπηρετούσε και στη RAF. Πολιτικοοικονομικοί λόγοι, όμως οδήγησαν στην εγκατάλειψη του προγράμματος, και στην αγορά Φάντομ. Δυο χρόνια αργότερα, το 1966, η βρετανική κυβέρνηση αποφάσισε να αναστείλει το πρόγραμμα επανεξοπλισμού του ναυτικού, τη ματαίωση της κατασκευής του νέου αεροπλανοφόρου CVA-01 και την κατάργηση των αεροπλάνων του ναυτικού. Η απόφαση αυτή ανέθετε την αεροπορική άμυνα του βρετανικού στόλου, στη RAF, η οποία ήδη αδυνατούσε να ανταπεξέλθει στις ανάγκες κάλυψης επιχειρήσεων ξηράς και άμυνας των βρετανικών νήσων. Το Βασιλικό Ναυτικό δεν θα μπορούσε πια να επιχειρεί παρά μόνον με αεροπορική κάλυψη από αμερικανικά αεροπλανοφόρα και βέβαια όχι σε καθαρά βρετανικές επιχειρήσεις. Η μόνη λύση ήταν η χρησιμοποίηση μιας παραλλαγής του Χάρριερ.

Με το θέμα των αεροπλάνων του ναυτικού να είναι πλέον πολιτικό ταμπού, το Ναυαρχείο ζήτησε (και τελικά πήρε) μικρά πλοία (15 - 20.000 τον.) με κατάστρωμα κατάλληλο για χρήση από ελικόπτερα. Το 1968 ανακοινώθηκε ότι θα κατασκευάζονταν 2-3 πλοία που χαρακτηρίζονταν σαν TDC (Through - Deck - Cruiser. Καταδρομικό Πλήρους Καταστρώματος), σχεδιασμένα σαν ελικοπτεροφόρα. Σιγά - σιγά η ιδέα του V/STOL καταδιωκτικού ωρίμαζε, κυρίως στους πιο προοδευτικούς κύκλους του Ναυαρχείου. Το 1970, το 1ο Σμήνος της RAF εξετέλεσε μια σειρά επιχειρησιακών αποστολών σε ασκήσεις από αεροπλανοφόρα, χωρίς κανένα πρόβλημα. Οι ιθύνοντες όμως δεν θεωρούσαν κατάλληλο το Χάρριερ λόγω υποηχητικής ταχύτητας και μικρής αυτονομίας. Τελικά όμως, όταν κάθε ελπίδα για κατασκευή μεγάλων αεροπλανοφόρων χάθηκε, αναγκάστηκαν να δεχθούν ένα υποκατάστατο. Στα τέλη του 1971 πάρθηκε η απόφαση για την κατασκευή ενός «ναυτικού» Χάρριερ κατάλληλου για αποστολές δίωξης, κρούσης και αναγνώρισης, βασισμένου στην τελευταία έκδοση G.R. 3 και με όσο το δυνατόν λιγότερες αλλαγές για λόγους οικονομίας. Μετά από μια σειρά συνεχών αναβολών, περικοπών δαπανών, αλλαγών κυβερνήσεων και, γενικά, αναταραχών, στις 15 Μαΐου 1975 το Ναυαρχείο παρήγγειλε 24 Ση Χάρριερ.

## ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Το ενδιαφέρον για ένα ναυτικό Χάρριερ υπήρχε από πολλά χρόνια στα γραφεία της British Aerospace, στο Κίνγκστον. Το Χάρριερ Ναυτικής Υποστήριξης (Maritime Suport Harrier) P.1184, όπως ήταν γνωστό αρχικά, επισημοποιήθηκε το 1973, όταν το Ναυαρχείο εξέδωσε την κατάλληλη προδιαγραφή, για ένα μαχητικό κάθετης / βραχείας αποπροσγείωσης κατάλληλο για αποστολές δίωξης, αναγνώρισης και κρούσης, με την ονομασία Ση Χάρριερ FRS.1. Λόγω πολιτικοοικονομικών εμποδίων, η τελική παραγγελία για 24 FRS.1 και για ένα διθέσιο T.4 τέθηκε μόλις το 1975. Για λόγους οικονομίας οι μεταβολές διατηρήθηκαν στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα: νέο ρύγχος με νέο ραντάρ πολλαπλών ρόλων, ψηλότερα τοποθετημένο κόκπιτ, νέα συστήματα ναυτιλίας και διαφορετικά κράματα χαμηλής διάβρωσης σε καίρια σημεία. Τα ηλεκτρονικά συστήματα δοκιμάστηκαν σε δύο διθέσια Χόκερ Χάντερ T.8M του ναυτικού, που μετέπειτα χρησιμοποιήθηκαν για εκπαίδευση των πληρωμάτων στα ραντάρ του Ση Χάρριερ.

Το πρώτο από τα Ση Χάρριερ παραγωγής πέταξε στις 20 Αυγούστου 1978, και μαζί με τ' άλλα δύο που ακολούθησαν χρησίμευσαν σαν αεροσκάφη δοκιμών πτήσης και συστημάτων. Τα πρώτα 23 παραδόθηκαν μέχρι τον Αύγουστο του 1981, και άλλα 19 που παραγγέλθηκαν το 1978 παραδόθηκαν μέχρι το Νοέμβριο του 1981. Κάθε φορά, από ένα αεροσκάφος καθυστέρησε, να παραδοθεί, μέχρι τον Απρίλιο του 1982 και Ιανουάριο 1984 αντίστοιχα. Αμέσως μετά τα Φώκλαντς, στα μέσα του 1982, παραγγέλθηκαν άλλα 14, που κατασκευάσθηκαν στο Ντάνσφολντ και παραδόθηκαν μέχρι τα μέσα του 1986, ενώ τα τελευταία 9, που παραγγέλθηκαν το 1984, παραδίνονται ακόμα.

### ■ Δομή

Δομικά το Ση Χάρριερ δεν διαφέρει ουσιαστικά από το Χάρριερ ξηράς, παρά μόνο στο πρόσθιο τμήμα της ατράκτου. Κατ' αρχάς το κόκπιτ είναι υπερυψωμένο κατά 28 εκατοστά. Αυτό επέτρεψε την ενσωμάτωση του αναδιπλούμενου ρύγχους που περιέχει το νέο ραντάρ Blue Fox. Σε συνδυασμό με την πιο «φουσκωτή» καλύπτρα, η ορατότητα βελτιώθηκε σημαντικά. Το πάχος των τοιχωμάτων του κόκπιτ μειώθηκε για περισσότερο εσωτερικό χώρο και ο πίνακας οργάνων τροποποιήθηκε. Κάτω από το συμπιεζόμενο κόκπιτ δημιουργήθηκε άφθονος χώρος για το ριναίο τροχό και τα διάφορα νέα ηλεκτρονικά συστήματα. Η υπόλοιπη άτρακτος δεν διαφέρει σημαντικά από αυτήν του Χάρριερ GR.3: Διαθέτει μεγάλες εισαγωγές με βοηθητικές θυρίδες στα πλάγιά τους, ψηλά τοποθετημένη πτέρυγα, κεντρικά τοποθετημένο κινητήρα με τέσσερα περιστρεφόμενα ακροφύσια και σύστημα προσγείωσης με ένα δίτροχο σκέλος, κεντρικά τοποθετημένο στην άτρακτο και δύο ισορροπιστικούς τροχίσκους στα ακροπτερύγια.

Η όλη δομή έχει κατασκευαστεί με συντελεστή φορτίου +7,8g / -4,2g, και αντοχή για 3.000 ώρες πτήσης με πλήρες φορτίο, σε χαμηλό ύψος, υψηλές ταχύτητες και δυσμενείς καιρικές συνθήκες. Η πτέρυγα, σχεδόν τριγωνικής κάτοψης, αποτελείται από δύο τριγωνικές κυτιοειδείς δομές που ενώνονται στο μέσον της ατράκτου. Κι αυτές με τη σειρά τους αποτελούνται από πρόσθια και οπίσθια δοκό και μεγάλου πάχους επικαλύψεις.

Μεταξύ τους περιέχονται 748 λίτρα καυσίμου σε κάθε πλευρά, σε ενσωματωμένες δεξαμενές. Ο λόγος πάχους: χορδής κυμαίνεται από 10% σε 5% περίπου, υπάρχουν δύο εγκοπές («κυνόδοντες», dog-teeths) σε κάθε ημιπτέρυγα, μαζί με δύο μικρούς αεροφράκτες στο χείλος προσβολής και 12 δινογεννήτριες.

Στα 18,68 τ.μ. πτέρυγας, τα 0,98 τ.μ. αντιστοιχούν στα πτερύγια κλίσης και 1,29 τ.μ. στα πτερύγια καμπυλότητας, απλού τύπου. Όλα τα πτερύγια κατασκευάζονται από κυψελιδωτό κράμα αλουμινίου, και κινούνται από υδραυλικούς γρύλους Φερέϋ.

Η άτρακτος, περιέχει από το κάθισμα του πιλότου και πίσω: το σύστημα κλιματισμού και συμπίεσης του κόκπιτ, τον κινητήρα και τις δεξαμενές καυσίμου, το σύστημα προσγείωσης, και κοντά στην ουρά διάφορα ηλεκτρονικά και άλλα συστήματα. Η άτρακτος καταλήγει σ' ένα κάθετο σταθερό, ψηλότερο κατά 10 εκ. από των Χάρριερ και σε μια μακριά προεκβολή που φέρει τον προειδοποιητή ραντάρ και τα ακροφύσια του RCS (βλέπε παρακάτω).



Δυο Sea Harrier FRS Mk.1 της 899 Μοίρας του βρετανικού πολεμικού ναυτικού πετούν σε σχηματισμό. Το αεροσκάφος σε πρώτο πλάνο είναι φορτωμένο με τέσσερις πυραύλους AIM-9L Sidewinder και δυο εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου των 864 λίτρων η κάθε μια κάτω από τις πτέρυγες, καθώς και με δύο πυροβόλα Aden των 30mm κάτω από την άτρακτο. Ανάμεσα στα πυροβόλα διακρίνεται ο κεντρικός φορέας άδειος. Το δεύτερο αεροπλάνο διαθέτει δυο εκπαιδευτικούς πυραύλους AIM-9 χωρίς πτερύγια σταθεροποίησης. Η 899 Μοίρα έχει την έδρα της σε ξηρά και όχι σε αεροπλανοφόρο.

### ■ Κινητήρας

Ο κινητήρας όλων των Χάρριερ είναι ο μοναδικός στον κόσμο τουρμποφάν με περιστρεφόμενα ακροφύσια. Ο τύπος που είναι τοποθετημένος στα Ση Χάρριερ είναι ο Mk 104, σχεδόν πανομοιότυπος με τον Mk 103 των Χάρριερ της RAF. Ορισμένα τμήματά του είναι κατασκευασμένα από κράματα αλουμινίου αντί μαγνησίου (π.χ. περίβλημα προσυμπιεστή - συμπιεστή) για καλύτερη αντοχή στη διάβρωση και το κιβώτιο παρελκομένων δέχεται περισσότερη ισχύ, για να κινήσει τους μεγαλύτερους εναλλάκτες. Κατά τα άλλα, ο «Πήγασος» (προφέρεται Πεγκαζους στα αγγλικά) Mk 104 έχει κι αυτός προσυμπιεστή τριών βαθμίδων υπερηχητικής ροής (χωρίς κατευθυντήρια πτερύγια εισαγωγής και με πτερύγια ρότορα από κράμα τιτανίου), και οκτωβάθμιο συμπιεστή μέσης / υψηλής πίεσης, (κι αυτός με πτερύγια από τιτάνιο) με αντίθετη φορά περιστροφής από τον προσυμπιεστή. Έτσι καταργούνται τα γυροσκοπικά φαινόμενα που θα δυσκόλευαν πολύ την πτήση αιώρησης.

Για αποφυγή κραδασμών τα πτερύγια του προσυμπιεστή και τα πτερύγια των δύο πρώτων

βαθμίδων του συμπιεστή διαθέτουν δακτυλίους συνένωσης κοντά στα περιφερικά άκρα τους. Μεταξύ των δύο συγκροτημάτων βρίσκονται οι πρόσθιες εξαγωγές που καταλήγουν στα πρόσθια ακροφύσια από ανοδείξωτο χάλυβα. Η διαταραχή της ροής που προκαλούσαν αυτές οι εξαγωγές ανάγκασε τους μηχανικούς της Μπρίστολ να τοποθετήσουν τους ενισχυτικούς δακτυλίους στα πτερύγια του συμπιεστή. Ακολουθεί ο δακτυλιοειδής θάλαμος καύσης, ο διβάθμιος στρόβιλος υψηλής πίεσης με αερόψυκτα πτερύγια και ο επίσης διβάθμιος στρόβιλος χαμηλής πίεσης.
Τα αέρια εξαγωγής καταλήγουν σε δύο ακροφύσια από κράμα νικελίου (Νιμόνικ). Και τα τέσσερα ακροφύσια κινούνται ταυτόχρονα: πεπιεσμένος αέρας κινεί ένα μικρό κινητήρα κάτω από το συμπιεστή που με ένα συνδυασμό αξόνων, γραναζιών και αλυσίδων κινεί και τα τέσσερα ακροφύσια μαζί. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τα 9750 κ. ώσης του, ο Πήγασος 104 καταναλώνει μόλις 100 κιλά καύσιμα ανά λεπτό.
Τα συνολικά καύσιμα, 2863 λίτρα / 2295 κιλά περιέχονται σε επτά εσωτερικές δεξαμενές, πέντε στην άτρακτο και δύο στις πτέρυγες: δύο των 234 λίτρων στα πλάγια των εισαγωγών, δύο των 177 λ. μεταξύ των ακροφυσίων, μία των 473 λ. πίσω από τα πίσω ακροφύσια και δύο των 784 λ. στις πτέρυγες. Οι δύο εσωτερικοί πτερυγικοί φορείς μπορούν να φέρουν βοηθητικές δεξαμενές 455 λ. ή και 864 λ., ενώ για αποστολές μεταγωγής υπάρχουν δεξαμενές 1500 λ. Όλες οι δεξαμενές γεμίζουν από ένα σημείο πίεσης, εμπρός από το αριστερό πίσω ακροφύσιο. Τέλος υπάρχει, πάνω και πίσω από τον κινητήρα μια μικρή δεξαμενή με 227 λ. νερού, για έγχυση στον κινητήρα σε συνθήκες μεγάλης θερμοκρασίας περιβάλλοντος ή / και ύψους. Οι δεξαμενές καυσίμου συμπληρώνονται και από έναν, προστιθέμενο, σωλήνα ανεφοδιασμού σε πτήση, πάνω από την αριστερή εισαγωγή.

## ■ Συστήματα

Το βασικότερο σύστημα του Ση Χάρριερ, όπως και όλων των Χάρριερ, είναι το σύστημα ελέγχου πτήσης δι' αντιδράσεως (Reaction Control System, RCS).
Για έλεγχο στις υψηλές ταχύτητες υπάρχει ένα κλασικό σύστημα αεροδυναμικών επιφανειών, με υδραυλικά κινούμενα πτερύγια κλίσης και ολοκίνητη οριζόντια ουρά, αλλά χειροκίνητο πηδάλιο διεύθυνσης. Για τις χαμηλές ταχύτητες όμως και για την πτήση αιώρησης χρειάζεται ένα άλλο σύστημα, που να προκαλεί απευθείας δυνάμεις, χωρίς να χρησιμοποιεί το ρεύμα του αέρα.
Γι' αυτό, πεπιεσμένος αέρας (σε 400° C και 150 psi) από τον κινητήρα κυκλοφορεί σε σωληνώσεις και καταλήγει σε χαλύβδινα ακροφύσια στα ακροπτερύγια και στο άκρο της ουράς. Σε κάθε ακροπτερύγιο υπάρχουν δύο βαλβίδες και δύο ακροφύσια (άνω και κάτω) στην ουρά τρία (δεξιά, αριστερά και κάτω), και στο ρύγχος ένα και μία (κάτω). Μία κεντρική βαλβίδα ρυθμίζει την παροχή αέρα στους αγωγούς και οι διάφορες βαλβίδες των ακροφυσίων ενεργοποιούνται από τα συστήματα που κινούν τις αεροδυναμικές επιφάνειες. Βαλβίδες και πηδάλια κινούνται ταυτόχρονα και πάντα, αλλά όταν το αεροσκάφος βρίσκεται σε κανονική πτήση με τα ακροφύσια του κινητήρα προς τα πίσω, η κεντρική βαλβίδα είναι κλειστή και δεν κυκλοφορεί αέρας στο σύστημα ελέγχου δι' αντιδράσεως.
Όταν τα ακροφύσια κινηθούν προς τα κάτω, η κεντρική βαλβίδα αρχίζει ν' ανοίγει και όταν περάσουν τις 20° απόκλιση, το RCS λειτουργεί σε πλήρη ισχύ. Η ισχύς αυτή, που αποτελείται από ριπές καυτού (400° C) αέρα μεγάλης ταχύτητας (2700 χαω) ανέρχεται σε αρκετές χιλιάδες ίππους, και είναι μεγαλύτερη του αντίστοιχου συστήματος των απλών Χάρριερ.
Το υδραυλικό σύστημα του Ση Χάρριερ λειτουργεί με δύο αντλίες κινούμενες από τον κινητήρα που παρέχουν πίεση 3000 psi (200+ ατμόσφαιρες). Οι υδραυλικοί του γρύλοι κινούν τις αεροδυναμικές επιφάνειες (πλην πηδαλίου διεύθυνσης), το σύστημα προσγείωσης και τις θυρίδες του, το αερόφρενο, τον υαλοκαθαριστήρα και εκπτύσσουν την ανεμογεννήτρια και ενεργοποιούν τα αντιολισθητικά φρένα. Η ανεμογεννήτρια που θεωρητικά παρέχει ενέργεια σε περίπτωση πλήρους απώλειας ισχύος θα αφαιρεθεί, καθώς για τα μεν υδραυλικά υπάρχει υδραυλικός συσσωρευτής που συμπιέζεται από φιάλη αζώτου, ενώ τα ηλεκτρικά συστήματα είναι άχρηστα. Καθώς δε ο πιλότος έχει πολύ μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης εκτινασσόμενος παρά προσπαθώντας να προσγειωθεί χωρίς κινητήρα, του χρειάζονται μόνο λίγα λεπτά σταθερής πτήσης.
Το ηλεκτρικό σύστημα αποτελείται από δύο εναλλάκτες 15 KVA (12 KVA στα πρώτα αεροσκάφη) κινούμενους από το κιβώτιο παρελκομένων του κινητήρα και μια συστοιχία ανορθωτών / μετασχηματιστών. Το σύστημα συμπίεσης και κλιματισμού είναι κατασκευής BAe με στοιχεία Νορμαλαίρ - Γκαρέτ και Ντελάνεϊ - Γκάλεϊ και διατηρεί διαφορά πίεσης 3,5 psi (0.25 ατμ.). Υπάρχει σύστημα παροχής οξυγόνου της Μπρίτις Όξυτζεν με αποθήκευση 5 λ. υγρού οξυγόνου, ενώ τα FRS. 51 του Ινδικού Ναυτικού διαθέτουν σύστημα αερίου οξυγόνου. Ο εκκινητής του κινητήρα είναι ένας μικρός αεριοστρόβιλος Λούκας Mk 2 που χρησιμεύει και σαν βοηθητική μονάδα ισχύος (APU), κινώντας έναν εναλλάκτη 6 KVA.
Το σύστημα προσγείωσης αποτελείται από ένα κύριο σκέλος, κεντρικά τοποθετημένο στην άτρακτο, με δύο τροχούς χαμηλής πίεσης (90 psi), έναν ριναίο τροχό και δύο ανασυρόμενους τροχίσκους στα άκρα των πτερύγων, για εξισορρόπηση. Διαθέτουν υδραυλικό αντιολισθητικό σύστημα πέδησης και επιπλέον σύστημα πέδησης, ανάγκης και στο ριναίο σκέλος υπάρχουν σημεία αγκύρωσης. Σημειωτέον, ότι τα φρένα δεν μπορούν να συγκρατήσουν το αεροσκάφος όταν αναπτύσσεται πλήρης ώση.
Έτσι, είναι αδύνατον να ελεγχθεί η απόδοση του κινητήρα στην προετοιμασία βραχείας απογείωσης. Γι' αυτό, σχεδιαζόταν η προσθήκη ενός ειδικού συστήματος πέδησης που θα συγκρατούσε το Ση Χάρριερ σ' αυτήν τη φάση και θα απελευθερωνόταν από τον πιλότο, αλλά το σχέδιο δεν υλοποιήθηκε. Τέλος υπάρχει σύστημα αυτοσταθεροποίησης τριών αξόνων μέσω του οποίου λειτουργεί και ο αυτόματος πιλότος επενεργώντας στα οριζόντια πηδάλια με υδραυλικά της Φαιρέυ Χαϊντρόλικς.
Ο πιλότος διαθέτει συμβατικό πίνακα οργάνων, με μόνο μία οθόνη (για ραντάρ κ.λπ.) και εκτινασσόμενο κάθισμα Μάρτιν Μπέικερ Mk 10H.

## ■ Ηλεκτρονικά

Αν η άτρακτος και τα άλλα συστήματα είναι κοινά με το Χάρριερ, τα περισσότερα ηλεκτρονικά είναι καινούργια.
Πρωταρχική θέση κατέχει το ραντάρ Blue Fox της Φερράντι. Προκειται για ένα μικρό (84 κ.) αερόψυκτο αετ πολλαπλών δυνατοτήτων που λειτουργεί στην μπάντα I. Εξελίχθηκε από το ραντάρ θαλάσσης έρευνας Ση Σπρέι που τοποθετείται στα Ση Λυνξ, και έχει επίπεδη κεραία 51 εκ. και τέσσερις βασικές διαμορφώσεις: έρευνα (με παρουσίαση θέσης σε χαρτογραφημένη περιοχή ή έρευνα τομέως), επίθεση (αέρος-αέρος και αέρος-εδάφους), σκόπευση (με συγκέντρωση σε μία μικρή δέσμη που καλύπτει έναν στόχο που εμφανίσθηκε ξαφνικά) και ανταπόκριση (για αναγνώριση μέσω IFF άλλων αεροσκαφών).
Αναφέρεται ότι το σύστημα έχει ικανοποιητική εμβέλεια και μεγάλη αξιοπιστία (MTBF περί τις 100 ώρες) αλλά δεν έχουν γίνει γνωστές λεπτομέρειες. Τα στοιχεία από το ραντάρ παρουσιάζονται σε μια οθόνη τύπου TV στο δεξιό άνω άκρο του πίνακα οργάνων, με αρκετά ζωηρά χρώματα ώστε να διαβάζονται άνετα και με ηλιοφάνεια. Στην ίδια οθόνη παρουσιάζονται και πτητικά δεδομένα.
Με το ραντάρ συνεργάζονται στενά και το HUD της Σμιθς, νεώτερο και μεγαλύτερο από αυτό των Χάρριερ, και το νέο ψηφιακό υπολογιστή βολής των 20K ένας δεύτερος υπολογιστής, των 8K, χρησιμεύει σαν υπολογιστής πλοήγησης. Τροφοδοτείται με στοιχεία από το Φερράντι HARS (Heading and Attitude Reference System, Σύστημα Αναφοράς Κατεύθυνσης και Στάσης), που αποτελείται από μία αδρανειακή πλατφόρμα δύο γυροσκοπίων (TGP) για παροχή στοιχείων επιτάχυνσης και στάσης σκάφους, ένα ραντάρ ντόπλερ Ντέκκα 72 για ακριβή μέτρηση ταχύτητας εδάφους και μια βαλβίδα ροής Σπέρρυ για καθορισμό κατεύθυνσης κίνησης. Υπάρχουν επίσης δέκτης UHF, ανταποκριτής ραντάρ και TACAN AD 2770 της GEC Αβιόνικς.
Ένας υπολογιστής στοιχείων αέρος (ADC) συμπληρώνει το σύστημα. Στην οθόνη του ραντάρ μπορούν να παρουσιασθούν στοιχεία πλοήγησης, σαν θέση σκάφους (γεωγραφικό πλάτος / μήκος ή συντεταγμένες χάρτη), κατεύθυνση πτήσης, απόσταση σε μήκος και χρόνο πτήσης από 1-10 γνωστά σημεία, ακίνητα ή κινητά με δεδομένη ταχύτητα (π.χ. πλοία), χρόνος πτήσης που απομένει, απόσταση και κατεύθυνση προς σημείο Tacan ή άλλο σημείο οριζόμενο από αυτό (offset point) και ταχύτης αέρος ή εδάφους.
Υπάρχει βέβαια και η δυνατότητα ενημέρωσης του συστήματος πλοήγησης «σημειώνοντας» τη θέση γνωστών σημείων / οροσήμων είτε με το ραντάρ, είτε με το Tacan είτε απλώς πετώντας από πάνω τους.
Άλλα ηλεκτρονικά συστήματα του FRS.1 είναι το ραδιοϋψόμετρο (κεραίες στο κάτω ουραίο σταθερό), οι ασύρματοι Πλέσσεϋ PTR 377 σε U/VHF, και βοηθητικός πομποδέκτης D403M



Παντοτε παρον στα μεγαλυτερα Air Shows, το Sea Harrier τροχοδρομει εδω στο διαδρομο του Μπουρζε, το καλοκαιρι του 1985. Το συγκεκριμένο αεροσκαφος ανηκει στην Μοιρα Νο. 899, η οποια εχει την εδρα της στο Yeovilton, οπου βρισκεται και το αρχηγειο της ναυτικης αεροπορiας του βρετανικου πολεμικου ναυτικου. Οι πτερυγικοι φορεις ειναι κενοι, αλλα κάτω απο την ατρακτο μπορουμε να διακρινουμε τα δυο πυροβολα Aden και πιο πισω το κατεβασμένο αεροφρενο. (Slide: Σ.Κ.)



Το καμουφλάζ και τα εμβλήματα των Sea Harrier έχουν αλλάξει αρκετές φορές μέχρι τώρα και ο πόλεμος των Φόκλαντς προκάλεσε ακόμα περισσότερες αλλαγές. Εδώ βλέπουμε δυο Sea Harrier FRS 1 της No 801 Μοίρας, φωτογραφημένα λίγο μετά τη λήξη της συρράξης. Βασικό χρώμα το Dark Sea Grey BS 381C:638 (σεμι-ματ). Σε πρώτο πλάνο ο κωδικός 006 μοιάζει να έχει αλλάξει σε 000 αλλά... ανεπιτυχώς. Πάντως ο κωδικός ουράς είναι ο XZ451 και του πίσω αεροσκάφους ο ZA 176. Σήμερα εκτός από την τρίαινα και το Royal Navy έχουν προστεθεί και τα ασπρόμαυρα τετραγωνίδια στο rudder.

σε VHF και ο προειδοποιητής ραντάρ, με δύο κεραίες, στο κάθετο σταθερό και στην άκρη της ουράς. Το σύστημα συνοδεύεται από εκτοξευτή αεροφύλλων και φωτοβολίδων, τοποθετημένο στο πίσω μέρος της ατράκτου.

## ■ Οπλισμός

Ο οπλισμός των Ση Χάρριερ δεν διαφέρει σημαντικά από αυτόν των Χάρριερ GR.3. Υπάρχουν τρεις κοιλιακοί φορείς, από τους οποίους οι δύο αποκλειστικά για ατρακτίδια με πυροβόλα Άντεν των 30 χιλιοστών και 100 βάο (βλημάτων ανά όπλο) και ένας κεντρικός αντοχής 454 κ. για βόμβες 454 GP, φορείς βομβιδίων BL 755, βόμβες εκπαίδευσης ή ατρακτίδιο αναγνώρισης. Οι τέσσερις πτερυγικοί φορείς είναι αντοχής 907 κ. οι εσωτερικοί και 454 κ. εξωτερικοί. Οι εσωτερικοί φέρουν δεξαμενές καυσίμων των 455, 864 ή 1500 λίτρων, βόμβες ή φορείς βομβιδίων, διπλούς εκτοξευτές ρουκετών Ματρά 115/116/155 ή RN 2 ιντσών, ή διπλούς πυραύλους / φωτοβολίδες Λέπους ή Μπόφορς. Έχουν γίνει δοκιμές για μεταφορά βλημάτων εναντίον πλοίων Ση Ηγκλ ή Χαρπούν, η χρήση τους όμως δεν έχει υιοθετηθεί. Οι εξωτερικοί φορείς μπορούν να φέρουν κι αυτοί διάφορες βόμβες, διπλές φωτοβολίδες, μονούς εκτοξευτές ρουκετών αλλά και βλήματα αέρος-αέρος AIM-9 Σάιντγουίντερ ή Ματρά R.550 Ματζίκ. Αρχικά είχαν προβλεφθεί μόνοι εκτοξευτές για AIM-9 αλλά ο πόλεμος των Φόκλαντς ώθησε τη γρήγορη εξέλιξη διπλών εκτοξευτών. Οι Ματζίκ χρησιμοποιούνται από το Ινδικό Ναυτικό.

Συνολικά, το Χάρριερ μπορεί να μεταφέρει μέχρι 3630 κιλά οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων και των πυροβόλων / πυρομαχικών, αλλά μόνο με βραχεία απονήωση.

## ■ Επιδόσεις

Αν και υποηχητικό σε οριζόντια πτήση, το Ση Χάρριερ έχει «αξιοπρεπείς» επιδόσεις. Δεδομένου ότι η αποστολή για την οποία σχεδιάσθηκε είναι η αναχαίτιση και ο βομβαρδισμός / αναγνώριση χαμηλού ύψους, η επιτάχυνση και ο βαθμός ανόδου είναι πολύ πιο σημαντικά από την υψηλή ταχύτητα. Στις προδιαγραφές αναφερόταν ακτίνα μάχης 740 χλμ. με οπλισμό δύο πυροβόλα και 2 AIM-9 για αποστολές ανάσχεσης, 460 χλμ. για αποστολές βομβαρδισμού και έρευνα 70.000 τ.χλμ. στην αποστολή αναγνώρισης.

Το Ση Χάρριερ FRS.1 μπορεί να απογειωθεί κάθετα και να επιταχύνει σε ταχύτητα οριζόντιας πτήσης μέσα σε 90" από την ενεργοποίηση του εκκινητήρα, αν βέβαια δεν υπάρχει πρόβλημα εξωτερικού φορτίου.

Αυτός είναι ο γρηγορότερος τρόπος απογείωσης, αλλά και ο οικονομικότερος σε καύσιμα (μόλις 45 κ.). Δεν μπορεί όμως ν' απογειωθεί κάθετα με πλήρη καύσιμα και ικανοποιητικό οπλισμό. Μπορεί να το κάνει όμως με τρία τέταρτα καυσίμων, δύο Άντεν και δύο AIM-9, αρκετά για μια γρήγορη αναχαίτιση.

Αν χρειάζεται μεταφορά μεγαλύτερων φορτίων προτιμάται η μέθοδος της βραχείας απογείωσης: με μέγιστο βάρος 11.880 κιλά αρκούν 305 μ. διαδρομής για απογείωση. Καθώς όμως στα αεροπλανοφόρα υπάρχει και το ρεύμα αέρα (λόγω κίνησης του πλοίου) και το σκι - τζαμπ (σ' αυτό θα αναφερθούμε πιο κάτω), η πραγματική διαδρομή είναι πολύ μικρότερη. Με άνεμο 20 κόμβων, αρκούν 180 μ. χωρίς σκι - τζαμπ και 60 μ. με για να απογειωθεί με φορτίο 4,5 τόννων (καύσιμα + οπλισμός).

Χάρη στον πολύ καλό λόγο ωσης / βάρους του, το Ση Χάρριερ έχει καλή επιτάχυνση: από τη στιγμή του συναγερμού μέχρι την τοποθέτησή του σε θέση ανάσχεσης, 55 χλμ. μακριά από το πλοίο (ύψος δεν αναφέρεται, πιθανόν περί τα 15.000 - 20.000 πόδια) περνούν μόνο 6 λεπτά. Για ανάσχεση σε μεγάλο ύψος, η ακτίνα δράσης φθάνει τα 750 χλμ., με περιθώρια 3' μάχης υπό πλήρη ισχύ και κάθετη προσνήωση. Για περιπολία σε μεγάλο ύψος, 3' μάχη και κάθετη προσνήωση, η ακτίνα είναι 185 χλμ. και ο χρόνος παραμονής 1,5 ώρα. Με υψηλή ταχύτητα, άνω του 0,8 Μαχ η αυτονομία με μόνο εσωτερικά καύσιμα ξεπερνά τη μία ώρα (900 χλμ. περ.), ενώ σε χαμηλό ύψος η ταχύτητα ταξιδιού περιορίζεται στα 650 - 830 χαω. Κοντά στη θάλασσα, το FRS.1 φθάνει εύκολα τα 1100 χαω και η τελική του ταχύτητα φθάνει τα 1185 χαω. Σε μεγάλα ύψη, φθάνει τα 1,2 - 1,25 Μαχ, χωρίς να διευκρινίζεται αν είναι σε οριζόντια πτήση.

Αν κρίνουμε όμως από το Χάρριερ, η υπερηχητική ταχύτητα επιτυγχάνεται σε ελαφρά βύθιση.

## ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ

Όταν σχεδιάστηκε το Ση Χάρριερ, του δόθηκαν τα χαρακτηριστικά FRS γιατί είχε τριπλή αποστολή. Η έμφαση δινόταν κατά 50% σε αποστολές δίωξης (Fighter) και από 25% σε αναγνώριση (Recconaisance) και κρούση (Strike). Τα νέα ηλεκτρονικά του συστήματα είναι αυτά που επέτρεψαν μια τέτοια προσαρμοστικότητα, αλλά και μια καινοτομία με το όνομα «σκι-τζαμπ». Ο όρος παραμένει αμετάφραστος στα ελληνικά.

Η ιστορία αυτού του μεγαλοφυούς μηχανισμού είναι αρκετά παλιά. Το 1972 ένας αξιωματικός του βρετανικού Ναυτικού, ο Νταγκ Τέιλορ, έγραψε μια διατριβή για τα προβλήματα επιχειρήσεων με αεροσκάφη V/STOL από περιορισμένους χώρους. Ξεκινούσε με τον υπολογισμό της βραχείας απογείωσης: αναπτύσσοντας ταχύτητα, οι πτέρυγες άρχιζαν να παράγουν κάποια άντωση.

Στο υπολογισμένο σημείο, ο πιλότος περιέστρεφε τα ακροφύσια προς τα κάτω σε ορισμένη γωνία. Έτσι προστίθετο αρκετή κάθετη δύναμη ώστε να υπερνικήσει το βάρος και αρκετή οριζόντια για να επιταχύνει το αεροσκάφος σε ταχύτητα πτήσης. Στη συνέχεια υπολόγισε ότι αν στο τέλος της διαδρομής έδινε μία ανοδική κλίση περί τις 10° στο αεροσκάφος, το αεροσκάφος, αν και δεν είχε αρκετή άντωση για κανονική πτήση ακολουθούσε βαλιστική τροχιά. Στρέφοντας τα ακροφύσια στις 50° περίπου, το Χάρριερ συνέχιζε να επιταχύνει κατά τη διάρκεια της τροχιάς του και παρά την αναπόφευκτη πτώση του λόγω βαρύτητας, προλάβαινε ν' αναπτύξει αρκετή ταχύτητα ώστε οι πτέρυγες να παράγουν άντωση για κανονική πτήση.

Το 1976, το βρετανικό Υπουργείο Αμύνης διέθεσε τα απαραίτητα κονδύλια για την κατασκευή μιας ράμπας και στις 5 Αυγούστου 1977 έγινε η πρώτη «εκτόξευση», αρχικά υπό κλίση 6°. Δοκιμάστηκαν διάφορες γωνίες, ταχύτητες και φορτία και τα αποτελέσματα ήσαν καταπληκτικά: οι πιλότοι δεν έβρισκαν καμία δυσκολία, τα αεροσκάφη απογειώνονταν κανονικά και οι ταχύτητες απογείωσης μειώνονταν σταδιακά από 142 κόμβους (263 χαω) και έφθασαν τους 45 κόμβους (83 χαω)! Οι γωνίες της ράμπας έφθασαν τις 20°, όπου η κάθετη επιτάχυνση που έδινε έφθανε τα 4g και οι αναρτήσεις των Χάρριερ τερμάτιζαν! Τελικά βρέθηκε ότι γωνία 12° περίπου ήταν η «χρυσή τομή» για επιχειρησιακές αποστολές. Το σύστημα τοποθετήθηκε στο Χέρμες, στο Ινβίσιμπλ και στα άλλα δύο αεροπλανοφόρα της κλάσης του, αλλά με γωνία 7° στο Ινβίσιμπλ (γιατί δεν προλάβαιναν να αλλάξουν τη θέση του εκτοξευτή Ση Νταρτ) και 12° στα άλλα δύο, όπου δεν υπήρχε πρόβλημα μείωσης του πεδίου πυρός.

Κατά τη χρήση του σκι-τζαμπ από πλοία, τα πλεονεκτήματα είναι διπλά: από τη μια πλευρά, ένα φορτωμένο Ση Χάρριερ (με βάρος 10,9 τόννων περίπου) μπορεί να απογειωθεί μετά διαδρομή 60 μ., με ταχύτητα ανέμου 25 κόμβων.

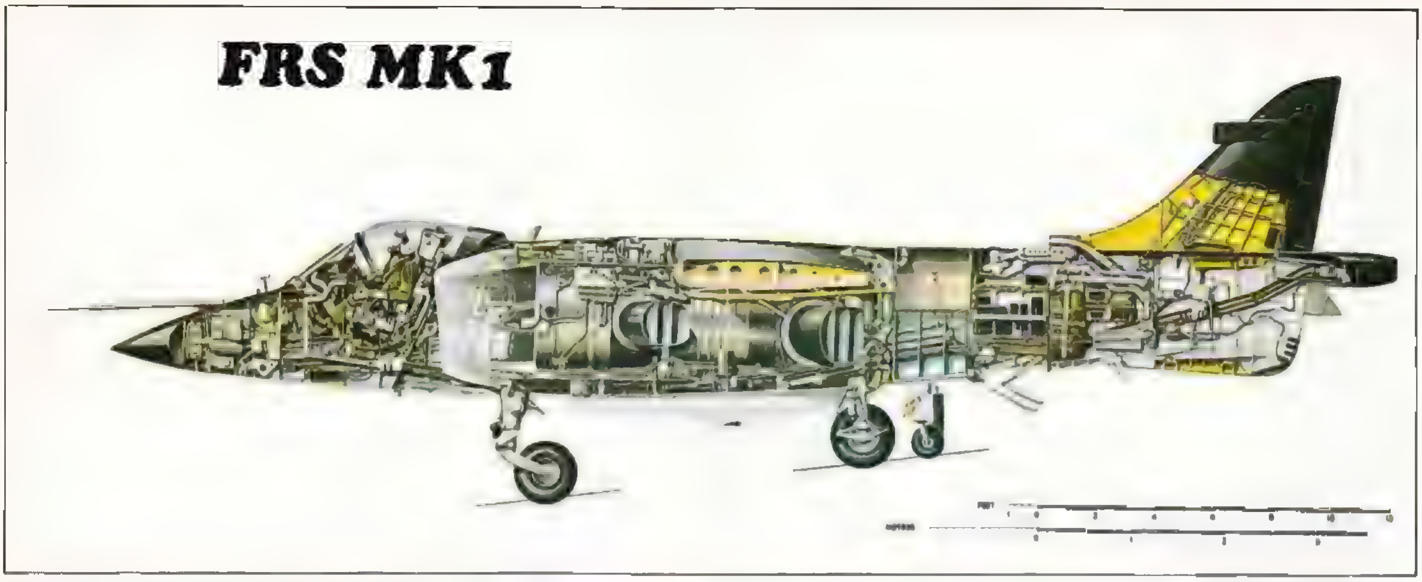
Κατά τη χρήση του σκι-τζαμπ από πλοία, τα πλεονεκτήματα είναι διπλά: από τη μία πλευρά, ένα φορτωμένο Ση Χάρριερ (με βάρος 10,9 τόννων περίπου) μπορεί να απογειωθεί μετά διαδρομή 60 μ., με ταχύτητα 25 κόμβων.

Στην πραγματικότητα ο άνεμος και η ταχύτητα του πλοίου αθροίζονται σε πολύ περισσότερο, και η απαιτούμενη διαδρομή είναι μικρότερη. Στο άλλο σενάριο, αν κατά τη διάρκεια μιας βραχείας απονήωσης πάθει βλάβη ο μηχανισμός περιστροφής των ακροφυσίων, σ' ένα συμβατικό πλοίο το αεροσκάφος θα προσκρούσει στη θάλασσα μετά 2,5 δευτερόλεπτα.

Με εκτόξευση από ράμπα, η πρόσκρουση θα γίνει μετά 6,5 δευτ., χρόνος αρκετός και για εκτίναξη πιλότου και για άφεση οπλισμού και επιτάχυνση σε ταχύτητα πτήσης.

Από τις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, μετά από πειραματισμούς πιλότων των πεζοναυτών με AV-8A, ήταν γνωστό ότι χρησιμοποιώντας τη διευθυνόμενη ώση του, το Χάρριερ μπορούσε να επιβραδύνει εξαιρετικά γρήγορα και να εκτελέσει πολύ κλειστές στροφές. Σ' αυτά προστίθενται το μικρό του μέγεθος, ο πολύ καλός λόγος ώσης: βάρους, τα εξαιρετικά πτητικά του χαρακτηριστικά, το ασυνήθιστο και δύσχυτο υπέρυθρο ίχνος του, για να συνθέσουν έναν εξαιρετικά επικίνδυνο αντίπαλο σε αερομαχίες. Το Ση Χάρριερ έχει και πολύ καλή ορατότητα από το κόκπιτ, ο υψηλός πτερυγικός φόρτος όμως παραμένει. Σημειωτέον όμως ότι στα Φόκλαντς, οι νίκες στις αερομαχίες επιτεύχθηκαν χωρίς τη χρήση κατευθυνόμενης ώσης (VIFF = Vectoring In Forward Flight = Διεύθυνση ώσης Σε Πρόσθια Πτήση), αλλά με συμβατικές τεχνικές, καλύτερη εκπαίδευση και με χρήση ανώτερων όπλων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι εκτός από το βρετανικό Ναυτικό, η μόνη άλλη δύναμη, που ενδιαφέρθηκε για το FRS.1 ήταν το Ινδικό Ναυτικό. Μετά από μία επίδειξη, παραγγέλθηκαν το 1978 αντί 56 εκ. λιρών Αγγλίας έξι FRS.51,




Πλάγια τομή που αποκαλύπτει τα περισσότερα από τα εσωτερικά συστήματα στην άτρακτο του Sea Harrier FRS Mk.1.



Πολύ ενδιαφέρουσα φωτογραφια, τραβηγμένη το Σεπτέμβριο του 1982 που απεικονίζει ένα Sea Harrier όπως ακριβώς έδρασε στα Φόκλαντς. Πρόκειται για το υπ' αριθμόν 23 αεροσκάφος, XZ492, της Νο 800 Μοίρας, που επιχειρούσε από το αεροπλανοφόρο «Ερμής». Το γκρίζο του καμουφλάζ είναι το Extra Dark Sea Grey. Προσέξτε την πλήρη έλλειψη εμβλημάτων της Μοίρας στο κάθετο σταθερό.

(ουσιαστικά όμοια με τα FRS.1, αλλά με μικροδιαφορές στον εξοπλισμό) καθώς και δύο T.60 διθέσια εκπαιδευτικά. Όπως και τα T.4 N, δεν είναι επιχειρησιακά αλλά φέρουν όλο τον εξοπλισμό του Ση Χάρριερ, εκτός από το ραντάρ. Οι παραδόσεις άρχισαν στα μέσα του 1983 στο Νο 300 Σμήνος. Συζητείται η παραγγελία άλλων 10 αεροσκαφών, αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί μέχρι στιγμής.

Η επιχειρησιακή χρησιμοποίηση στα Φόκλαντς απέδωσε πολύτιμα διδάγματα, ακόμα και πριν τα Ση Χάρριερ εμπλακούν στη μάχη. Για παράδειγμα, όταν ξεκίνησαν, το λογισμικό του υπολογιστή για την εκτόξευση των AIM-9L από κάθε γωνία και για ορισμένους τύπους βομβαρδισμού δεν ήταν ακόμα έτοιμο, ούτε είχε πιστοποιηθεί για όλα τα όπλα. Οι τεχνικές επεξεργάστηκαν σ' ένα επιταχυμένο πρόγραμμα δοκιμών στην Αγγλία και οι οδηγίες ελήφθησαν από το στόλο εν πλω. Επίσης κατασκευάσθηκαν βάσεις για την τοποθέτηση εκτοξευτών αεροφύλλων / φωτοβολίδων Τρακόρ ALE-40 πίσω από το αερόφρενο, πιστοποιήθηκαν οι μεγάλες εξωτερικές δεξαμενές καυσίμων και οι διπλοί εκτοξευτές Σαϊντγουίντερ (που χρειάσθηκαν και αλλαγές στο λογισμικό του HUD / υπολογιστή βολής). Τέλος, άλλαξε ριζικά το καμουφλάζ τους στο οποίο αναφερόμαστε σε χωριστό πλαίσιο.

## Ο ΝΙΚΗΤΗΣ ΤΩΝ ΦΟΚΛΑΝΤΣ

Στις 2 Απριλίου 1982, Αργεντινές δυνάμεις αποβιβάσθηκαν και κατέλαβαν τα νησιά Φόκλαντς - ή Μαλβίδες - που εβρίσκοντο υπό βρετανική σημαία. Μέσα σε λίγες ώρες, τα πρώτα Ση Χάρριερ βρίσκονταν στα πλοία τους Χέρμελ και Ινβίσιμπλ, στο ναύσταθμο του Πόρτσμουθ. Τη Δευτέρα, 5 Απριλίου η βρετανική δύναμη κρούσης αναχωρούσε με 20 Ση Χάρριερς και 45 ελικόπτερα. Αργότερα, θα προστίθενται άλλα 8 Ση Χάρριερς, 14 Χάρριερ GR.3 και 130 ελικόπτερα. Συνολικά, πάνω από 100 πλοία έλαβαν μέρος στην «Επιχείρηση Κόρπορεϊτ».

Τα βρετανικά πλοία έλαβαν θέσεις περί τα 200 ν.μ. (370 χλμ.) μακριά από τα νησιά, τα οποία βρίσκονται περί τα 400 ν.μ. (740 χλμ.) μακριά από τις Νοτιοαμερικανικές ακτές και 500 ν.μ. (925 χλμ.) από τις αεροπορικές βάσεις της Αργεντινής. Το αεροδρόμιο του Πορτ Στάνλεϋ στα νησιά έχει διάδρομο μήκους 1300 μ. και θεωρητικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από τζετ, Μιράζ III ή A-4. Υπήρχε επίσης και το αεροπλανοφόρο Εικοστή Πέμπτη Μαΐου, με δυνατότητα μεταφοράς A-4P και Σούπερ Σταντάρ. Υπήρχαν τέλος και δύο τάνκερ KC-130H της Αργεντινικής Αεροπορίας, που έδιναν δυνατότητα ανεφοδιασμού σε πτήση και προσβολή του στόλου από διάφορες διευθύνσεις. Συνολικά οι αεροπορικές δυνάμεις των Αργεντινών αποτελούνταν από ένα σμήνος Μιράζ III (19 α/φη), δύο σμήνη Νταγκερ (42+ α/φη), ένα σμήνος Μιράζ 5P (10 α/φη, δανεικά από το Περού), τρία σμήνη A-4P (87 α/φη) και μερικές δεκάδες Πουκάρα και διάφορα ελικόπτερα, που μπορούσαν σίγουρα να επιχειρήσουν από το αεροδρόμιο του νησιού.

Οι Βρετανοί διέθεταν τη Νο 800 Μοίρα (α/φόρο Ερμής, 12 α/φη) και τη Νο 801 Μοίρα (α/φόρο Ινβίσιμπλ, 8 α/φη), όλα με Ση Χάρριερ. Η αναγνώριση ότι τα μαχητικά ήσαν λίγα ήταν γενική. Γι' αυτό συγκεντρώθηκαν διάφορα Ση Χάρριερ από διάφορες μονάδες δοκιμών στην Αγγλία, επέστρεψαν πιλότοι - απεσταλμένοι στις ΗΠΑ και Αυστραλία, το Ναυαρχείο... δανείστηκε δύο πιλότους Χάρριερ από την RAF και δημιουργήθηκε μία ακόμα Μοίρα, η Νο 809, στις 30 Απριλίου 1982. Τα οκτώ Ση Χάρριερ της Μοίρας αυτής διέθεταν τους διπλούς εκτοξευτές AIM-9 και τις μεγάλες δεξαμενές καυσίμων.

Η πρώτη επαφή με τους Αργεντινούς έγινε στις 25 Απριλίου, όταν αναχαιτίστηκε ένα Μπόινγκ 707 της FAA (Αργεντινική Αεροπορία), χωρίς όμως να καταρριφθεί. Την αυγή της Πρωτομαγιάς, 9 Ση Χάρριερ της Νο 800 Μοίρας επετέθηκαν στο αεροδρόμιο του Πορτ - Στάνλεϊ ενώ η Νο 801 Μοίρα προφύλασσε τα νώτα τους.

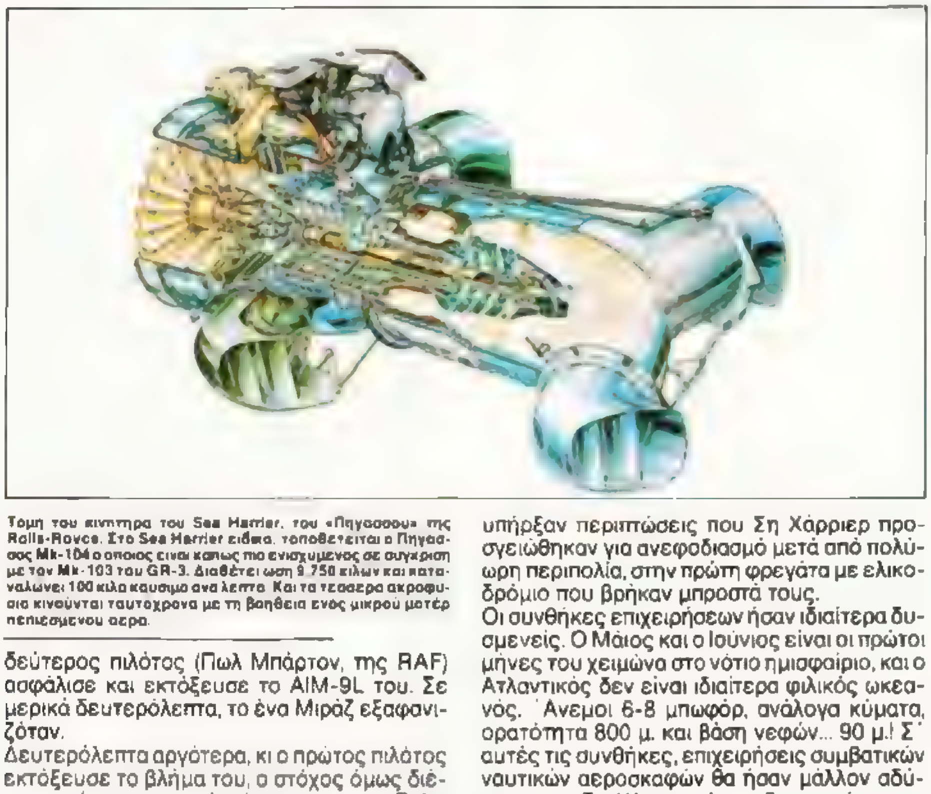
Η επίθεση έγινε από ύψος 30 μ., με 520 κόμβους (960 χαω), με βόμβες 454 κ. και βομβιδοφόρους B1.755. Τα άλλα τρία αεροσκάφη της Νο 800 Μοίρας επιτέθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα στο Γκουζ Γκρην. Τα αντιαεροπορικά (AA) πυρά ήταν πάρα πολλά και στις δύο περιπτώσεις, μόνο όμως είναι βλήμα των 20 χιλιοστών διαπέρασε το κάθετο σταθερό ενός Χάρριερ. Κατά τη διάρκεια της πρώτης αυτής ημέρας μάχης τα Ση Χάρριερ συναντήθηκαν με αρκετά Μιράζ, κυνήγησαν ανεπιτυχώς τρία T-34C (αεροπορικής υποστήριξης) και αργότερα πέτυχαν τις πρώτες καταρρίψεις. Τα ραντάρ μεγάλης εμβέλειας εντόπισαν επιδρομείς σε μεγάλο ύψος. Δύο Ση Χάρριερ της Νο 801 εκτοξεύθηκαν για ανάσχεση, και συνάντησαν δύο Μιράζ. Ο ένας πιλότος χρησιμοποιώντας το ραντάρ του τοποθέτησε τα δύο μαχητικά σε θέσεις βολής, ενώ δύο βλήματα αέρος - αέρος περνούσαν από πάνω του. Ο



Το κόκπιτ του Sea Harrier. Στο δεξί μέρος του πινακα βρίσκεται η οθονη του ραντάρ, ενώ τα υπόλοιπα όργανα είναι συμβατικά - αναλογικά.



Το ραντάρ Blue Fox της Ferranti που κρυβεται στο ρυγχος του Sea Harrier. Είναι παλμικου ντόπλερ, μικρο, ελαφρυ, λειτουργεί σε μπάντα «Ι» και έχει σχεδιαστει για εναέρια αναχαίτιση αλλά και για επιθέσεις εναντιον πλοιων.



Τομή του κινητήρα του Sea Harrier, του «Πήγασσου» της Rolls-Royce. Στο Sea Harrier ειδικα, τοποθετειται ο Πηγασσος Mk-104 ο οποιος ειναι κατως πιο ενισχυμενος σε συγκριση με τον Mk-103 του GR-3. Διαθέτει ωση 9.750 κιλων και καταναλωνει 100 κιλα καυσιμο ανα λεπτο. Και τα τεσσερα ακροφυσια κινούνται ταυτοχρονα με τη βοηθεια ενός μικρού ματέρ πεπιεσμενου αερα.

δεύτερος πιλότος (Πωλ Μπάρτον, της RAF) ασφάλισε και εκτόξευσε το AIM-9L του. Σε μερικά δευτερόλεπτα, το ένα Μιράζ εξαφανιζόταν.
Δευτερόλεπτα αργότερα, κι ο πρώτος πιλότος εκτόξευσε το βλήμα του, ο στόχος όμως διέφυγε μέσα σε πυκνά σύννεφα, με το Σαίντγκουίντερ από πίσω του. Το βράδυ, δύο Ση Χάρριερ σε περιπολία εντόπισαν με τα ραντάρ τους δύο Κανμπέρα και επιτέθηκαν. Αποτέλεσμα: μία κατάρριψη, μία πιθανή. Λίγο αργότερα, εντοπίστηκε άλλη μία επιδρομή μεγάλου ύψους και δύο FRS.1 της No 800 Μοίρας την αναχαίτισαν.
Επαναλήφθηκε το πρωινό σενάριο: οι Αργεντινοί άνοιξαν πυρ από μεγάλη απόσταση, τα Χάρριερ απέφυγαν τα βλήματα, και ο πιλότος του δεύτερου (Μπέρτι Πένφολντ, RAF) κατέρριψε ένα Μιράζ.
Κατά τη διάρκεια των επόμενων ημερών οι επιχειρήσεις συνεχίσθηκαν, αλλά σε ηπιότερο ρυθμό.
Στις 4 Μαΐου σημειώθηκε και η πρώτη απώλεια, ο Νικ Τέιλορ, που καταρρίφθηκε από ΑΑ πυροβολικό στο Γκουζ Γκρην.
Στα μέσα Μαΐου κατέφθασε και η No 809 Μοίρα που διέθεσε 6 αεροσκάφη στο Ερμής και δύο στο Ινβίσιμπλ. Ταυτόχρονα κατέφθασε και η No 1 Μοίρα (RAF) με GR.3 που ανέλαβε τις επιθέσεις εδάφους. Τα Ση Χάρριερ εκτε-

υπήρξαν περιπτώσεις που Ση Χάρριερ προσγειώθηκαν για ανεφοδιασμό μετά από πολύωρη περιπολία, στην πρώτη φρεγάτα με ελικοδρόμιο που βρήκαν μπροστά τους.
Οι συνθήκες επιχειρήσεων ήσαν ιδιαίτερα δυσμενείς. Ο Μάιος και ο Ιούνιος είναι οι πρώτοι μήνες του χειμώνα στο νότιο ημισφαίριο, και ο Ατλαντικός δεν είναι ιδιαίτερα φιλικός ωκεανός. Άνεμοι 6-8 μποφόρ, ανάλογα κύματα, ορατότητα 800 μ. και βάση νεφών... 90 μ.! Σ' αυτές τις συνθήκες, επιχειρήσεις συμβατικών ναυτικών αεροσκαφών θα ήσαν μάλλον αδύνατες, τα Ση Χάρριερ όμως δεν συνάντησαν ιδιαίτερες δυσκολίες.
Κατά τη διάρκεια των εχθροπραξιών τα 28 Ση Χάρριερς εξετέλεσαν 2376 πτήσεις, 1100 περιπολίες, 90 επιθέσεις εδάφους και πέταξαν 2675 ώρες συνολικά, δηλαδή περί τις 55 ώρες / μήνα το καθένα, σε 6-10 αποστολές την ημέρα. Κατέρριψαν 11 Μιράζ, 8 Α-4 (τα 2 με πυροβόλα), 1 Κανμπέρα, 1 Πουκάρα (με πυροβόλα), ένα C-130 (με AIM-9 και πυροβόλα), ενώ ένα Πούμα προσέκρουσε στο έδαφος προσπαθώντας να διαφύγει. Επίσης κατέστρεψαν στο έδαφος ένα Α-109 και δύο Πούμα με πυροβόλα, και από ένα Άιλαντερ και Πουκάρα με βομβίδια. Η ετοιμότητα των αεροσκαφών έφθανε το 95% επί καθημερινής βάσης, ενώ εξετελέσθηκαν όλες σχεδόν (99+%) οι αποστολές που ξεκίνησαν. Οι απώλειες ήταν σχετικά μικρές: δύο Ση Χάρριερ καταρρίφθηκαν από επίγεια αντιαεροπορικά πυρά, ένα γλίστρησε στο κατάστρωμα και έπεσε στη θάλασσα, ένα άλλο έπεσε στη θάλασσα μετά την απονήωση και δύο άλλα χάθηκαν σε περιπολία, πιθανόν σε εναέρια σύγκρουση μεταξύ τους.

να Χάρριερ δεν χάθηκε σε αερομαχία.

## ΤΟ ΣΗ ΧΑΡΡΙΕΡ ΕΞΕΛΙΣΣΕΤΑΙ

Όσο κι αν έδειξε την αξία του στα Φόκλαντς, το Ση Χάρριερ δεν παύει να χρειάζεται εξέλιξη για να διατηρήσει την υπεροχή του κατα την ερχόμενη δεκαετία. Έτσι, από το 1983, η BAe προτείνει ένα σχέδιο εκσυγχρονισμού. Το 1985 αποφασίσθηκε η μετατροπή 30 FRS.1 σε FRS.2.
Η νέα έκδοση θα έχει νέα πρόσθια ακροφύσια, ραντάρ παλμών Ντόπλερ Φερράντι Μπλου Βιξεν, με δυνατότητα κατόπτευσης / χαμηλής βολής, νέο προειδοποιητή ραντάρ Μαρκόνι Γκάρντιαν, αλλαγές στο κόκπιτ και δυνατότητα μεταφοράς δύο AIM-120 Amraam στους εξωτερικούς φορείς και ακόμα δυο κατω από τις εξωτερικές δεξαμενές. Αρχικά είχαν προταθεί και νέο σύστημα ECM, σύστημα παραγωγής οξυγόνου, LERX και εκτοξευτές AIM-9 ή Asraam στα ακροπτερύγια αλλά τελικά εγκαταλείφθηκαν, χωρίς τίποτα να αποκλείει ότι κάποτε δεν θα τοποθετηθούν.
Οι μεγαλύτερες όμως καινοτομίες είναι στον τρόπο χρησιμοποίησης των βελτιωμένων Χάριερ. Δύο από αυτούς διαφημίζονται έντονα από την BAe.
Ο πρώτος είναι το SCADS (Shipborne Containerized Air Defence System: Εγκιβωτισμένο Σύστημα Αεράμυνας Επί Πλοίου). Ξεκινώντας από ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (κονταίηνερς), κατά προτίμηση εκτοπίσματος περί τους 30 000 τόννους και ταχύτητας 25 κόμβων, που το κάθε ναυτικό μπορεί να διαθέτει μέσα σε λίγες ώρες, δημιουργείται ένα αεροπλανοφόρο, ικανό να μεταφέρει 6 Ση Χάρριερς και 2 Ση Κινγκς. Το κατάστρωμα πρώτα καλύπτεται από ένα στρώμα στάνταρ κιβωτίων (2,4×2,4×12 μ.) που περιέχουν καύσιμα, ανταλλακτικά, χώρους πληρωμάτων, τρόφιμα, συνεργεία επισκευών κ.λπ. Μετά τοποθετείται ένας ξύλινος διάδρομος αποπροσνήωσης με ράμπα εκτόξευσης. Στη μία πλευρά δύο σειρές κιβωτίων σχηματίζουν ένα υπόστεγο αεροσκαφών και φέρουν τον αμυντικό οπλισμό του σκάφους: βλήματα Ση Γουλφ και εκτοξευτές αεροφύλλων / φωτοβολίδων Σηλντ. Το πίσω κατάστρωμα, που είναι μικρότερο, διαμορφώνεται παρομοίως σε ελικοδρόμιο για τα Ση Κινγκ, τα οποία θα έχουν σαν κυρια αποστολή τους την έγκαιρη προειδοποίηση. Υπολογίζεται ότι με 230 κιβώτια, ένα τέτοιο πλοίο θα μπορεί να αποτελέσει μια αυτόνομη βάση επιχειρήσεων για τα 8 αεροσκάφη και τα 190 επιπλέον μέλη του πληρώματος για ένα μήνα, με ρυθμό χρήσης Χάρριερ 50 ώρες / μήνα / αεροσκάφος. Το Ατλάντικ Κονβέγιορ ήταν μια πρωτόγονη μορφή του SCADS, ένας απλός μεταφορέας, αλλά το 1984 το Βασιλικό Ναυτικό δοκίμασε στοιχεία του SCADS στο πλοίο Ρηλάιαντ, που μετατράπηκε σε ελικοπτεροφόρο.
Ο άλλος τρόπος είναι το Σκάιχουκ. Με την πρώτη ματιά ο τρόπος αυτός φαίνεται λίγο τρελός: ένας γερανός που απλώνει τον βραχίονα του και πιάνει Χάρριερ στον αέρα!
Το Σκάιχουκ όμως είναι μια πολύ σοβαρή πρόταση και απόλυτα πραγματοποιήσιμη. Κάθε πλοίο, από 5.000 τόν. και άνω θα μπορεί να δεχθεί αυτό το σύστημα, που με διαστάσεις 16,8×51,8×5,5 μ. θα μπορεί να χειρίζεται 4 Ση Χάρριερς και 2 Ση Κινγκ, με δύο γερανούς και να τα αποθηκεύει σε υπόστεγο. Μπορεί δηλαδή να μετατρέψει ένα αντιτορπιλλικό σε μίνι αεροπλανοφόρο.
Ο πιλότος του Χάρριερ τοποθετεί το αεροσκάφος του σε αιώρηση στα πλάγια του πλοίου ακίνητο σε σχέση μ' αυτό, βοηθούμενος από ένα απλό οπτικό σύστημα.
Τότε αναλαμβάνει ο γερανός, ο οποίος είναι σταθεροποιημένος στο χώρο και κατευθυνόμενος από υπολογιστή και οπτικό σύστημα να απλωθεί και να «συλλάβει» το Χάρριερ, το οποίο διαθέτει στη ράχη του ένα σημείο πρόσδεσης. Από τη στιγμή που ο γερανός ασφαλίσει το αεροσκάφος, ο πιλότος ελαττώνει τις στροφές του κινητήρα και είτε ανεφοδιάζεται - αυτό-

## BAe SEA HARRIER FRS.1
## ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΜΗΣ

1 Σωλήνας Pitot
2 Αεροδυναμικό κάλυμμα.
3 Επίπεδη κεραία ραντάρ
4 Μηχανισμός κίνησης κεραίας.
5 Στοιχεία ραντάρ.
6 Στροφέας αναδιπλούμενου καλύμματος.
7 Βαλβίδα συστήματος αντίδρασης.
8 Μηχανισμός τεχνητής αίσθησης και ρύθμισης ισορροπίας κατά τον οριζόντιο άξονα.
9 Φωτογραφική μηχανή (αριστερά λοξή)
10 Αδρανειακή πλατφόρμα.
11 Βαλβίδα ανακούφισης συμπιεζόμενης καμπίνας.
12 Κεραία IFF.
13 Αεραγωγός κόκπιτ.
14 Πτερύγιο αίσθησης γωνίας εκτροπής
15 Πρόσθιο διάφραγμα πίεσης κόκπιτ
16 Ποδωστήρια
17 Δάπεδο κόκπιτ.
18 Κεραία TACAN
19 Κεραία Ντόπλερ
20 Εξωτερική ασφάλεια κόκπιτ.
21 Χειριστήριο
22 Αεραγωγός αποθόλωσης αλεξίνεμου.
23 Πίνακας οργάνων.
24 Περίβλημα πίνακα οργάνων
25 Άθραυστο αλεξίνεμο.
26 Υαλοκαθαριστήρας.
27 HUD
28 Δεξιά κονσόλα
29 Μοχλός χειρισμού - ακροφυσίων
30 Μοχλός ισχύος.
31 Συνδεσμολογία συστήματος ελέγχου
32 Κεραία UHF.
33 Κάλυμμα σε ανοιχτή θέση.
34 Προσθαφαιρούμενος σωλήνας ανεφοδιασμού σε πτήση.
35 Θυρίδες ρινιαίου τροχού.
36 Πυραυλοκινητήρας καθίσματος Martin Baker Mk 10 H
37 Μοχλός χειρισμού ραντάρ
38 Βαλβίδα καυσίμου.
39 Οπίσθιο διάφραγμα πίεσης.
40 Βαλβίδα αποσυμπίεσης καμπίνας
41 Χειρολαβή κόκπιτ.
42 Εκτινασσόμενο κάθισμα Martin Baker Mk 10
43 Ράγια συρόμενης καλύπτρας.
44 Εκρηκτικό κορδόνι θρυμματισμού καλύπτρας.
45 Αριστερός αεραγωγός κινητήρα.
46 Καλύπτρα.
47 Προσκέφαλο καθίσματος.
48 Θέση αλεξίπτωτου - οδηγού.
49 Μηχανισμός απελευθέρωσης αλεξιπτώτου.
50 Αγωγός απόρριψης οριακού στρώματος.
51 Κλιματιστικές συσκευές κόκπιτ
52 Κάλυμμα άξονα προσυμπιεστή
53 Θυρίδα απόρριψης αέρα
54 Υδραυλικός συσσωρευτής

71 Κινητήρας Ρολλς Ρόις Πεγκάζους.
72 Υδραυλικά φίλτρα.
73 Δεξαμενή λιπαντικού.
74 Πρόσθιες δεξαμενές καυσίμου (ενσωματωμένες στη δομή).
75 Αεραγωγός εξαέρισμου διαμερίσματος κινητήρα.
76 Σημεία σύνδεσης υδραυλικού συστήματος με συσκευές εδάφους.
77 Πτερύγιο επαύξησης φαινομένου εδάφους (επί απουσίας πυροβόλων).
78 Συσκευές ελέγχου κινητήρα.
79 Αεροδυναμικό κάλυμμα πρόσθιου ακροφυσίου.
80 Πρόσθιο περιστρεφόμενο ακροφύσιο.
81 Ρουλεμάν ακροφυσίου
82 Προβολέας ανεφοδιασμού σε πτήση.
83 Εισαγωγή αέρα εξαέρωσης δεξαμενών.
84 Αγωγός αέρα ψύξης εναλλάκτη.
85 Αντλίες υδραυλικού συστήματος.
86 Κιβώτιο παρελκομένων κινητήρα
87 Αριστερός εναλλάκτης (μοναδικός στα πρώτα FRS.1).
88 Εξάτμιση εκκινητή / βοηθητικής μονάδας ισχύος (GTS/APU).
89 Αεριοστρόβιλος εκκινητής / Βοηθητική Μονάδα Ισχύος.
90 Μοχλός κίνησης πτερυγίου κλίσης.
91 Κεντρικό τμήμα πρόσθιας δοκού πτερυγας.
92 Αγωγός αέρα ψύξης ρουλεμάν ακροφυσίου
93 Τμήμα στροβίλου.
94 Νομέας κεντρικού τμήματος πτέρυγας.
95 Επικάλυψη κεντρικού τμήματος πτερυγας.
96 Εισαγωγή αέρος εκκινητή.
97 Εξαγωγή αέρα ψύξης εναλλάκτη.
98 Εξωτερική δεξαμενή καυσίμου 864 λ.
99 Δεξιός εσωτερικός φορέας.
100 Προσεκβολή χείλους προσβολής (κυνόδοντας).
101 Αγωγός πεπιεσμένου αέρα συστήματος ελέγχου δι' αντιδράσεως.

111 Υδραυλική μονάδα κίνησης πτερυγίου καμπυλότητας.
112 Βαλβίδα ακροφυσίου πεπιεσμένου αέρα.
113 Φως πλεύσης.
114 Ακροπτερύγιο.
115 Κάλυμμα βοηθητικού σκέλους προσγείωσης.
116 Βοηθητικός τροχίσκος (ανασυρμένος).
117 Όψη του Ση Χάρριερ FRS 2
118 Ραντάρ Μπλου Φίξεν.
119 Τέσσερα AIM-120 AMRAAM.
120 Εκτοξευτής AIM-120 στην εξωτερική δεξαμενή καυσίμου.
121 Επιμηκυμένη οπίσθια άτρακτος και χώρος ηλεκτρονικών.
122 Ατρακτίδια πυροβόλων.
123 Δεξιό πτερύγιο κλίσης
124 Σωλήνας απόρριψης καυσίμων.
125 Δεξιό πτερύγιο καμπυλότητας (απλό).
126 Αεροδυναμικό κάλυμμα βάσης χείλους εκφυγής.
127 Στόμιο πλήρωσης δεξαμενής νερού - μεθανόλης
128 Σημείο ανάρτησης πτέρυγας
129 Φως θέσης.
130 Δεξαμενή νερού - μεθανόλης
131 Πυροσβεστήρας κινητήρα
132 Μοχλός κίνησης πτερυγίου καμπυλότητας
133 Υδραυλικός γρύλος πτερυγίου
134 Μετρητές στάθμης καυσίμου

148 Δομή κάθετου σταθερού.
149 Πρόσθια κεραία προειδοποιητή ραντάρ.
150 Κεραία VHF.
151 Διηλεκτρικό κάλυμμα κορυφής κάθετου σταθερού.
152 Πηδάλιο διεύθυνσης
153 Άνω στροφέας πηδαλίου
154 Κυψελιδωτή δομή πηδαλίου
155 Γρύλος ρύθμισης εξισορροπητικού.
156 Πτερυγίδιο πηδαλίου.
157 Σωληνώσεις πεπιεσμένου αέρα για ουραία ακροφύσια
158 Ακροφύσιο ελέγχου εκτροπής.
159 Οπίσθια κεραία προειδοποιητή.
160 Οπίσθιο φως θέσης.
161 Βαλβίδα ακροφυσίου ελέγχου πρόνευσης



55 Υδραυλικός κύλινδρος ρινιαίου σκέλους προσγείωσης
56 Αγωγός απορρόφησης οριακού στρώματος
57 Φωλεά ρινιαίου τροχού
58 Δεξιός αεραγωγός κινητήρα
59 Προβολέας προσγείωσης
60 Πιρούνι πρόσθιου τροχού
61 Άξονας πιρουνιού.
62 Πρόσθιος τροχός
63 Βοηθητικές εισαγωγές αέρα (ελεύθερης κίνησης).
64 Δομή αεραγωγού
65 Θέση σωλήνα ανεφοδιασμού σε πτήση και εισαγωγής καυσίμου
66 Συμπιεστής / Προσυμπιεστής κινητήρα.
67 Εισαγωγές αέρος συστήματος κλιματισμού.
68 Εγκοπή καλύπτρας και έξοδος αγωγού απόρριψης οριακού στρώματος.
69 Κεραίες UHF.
70 Θυρίδες προσιτότητας κινητήρα.

102 Μοχλός κίνησης πτερυγίου κλίσης.
103 Δεξιά ενσωματωμένη πτερυγική δεξαμενή.
104 Σωληνώσεις συστήματος τροφοδοσίας.
105 Σημείο στήριξης εσωτερικού φορέα.
106 Δεξιός διπλός εκτοξευτής AIM-9
107 Δεξιός εξωτερικός φορέας
108 Αεροφράκτης.
109 Δινογεννήτριες.
110 Σημείο στήριξης εξωτερικού φορέα.

135 Οπίσθια ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμων
136 Θέση ανεμογεννήτριας
137 Θυρίδες φωλεάς ανεμογεννήτριας
138 Ανεμογεννήτρια.
139 Πλαίσια οπισθίας ατράκτου.
140 Υδραυλικός γρύλος ανεμογεννήτριας
141 Εισαγωγή αέρα ψύξης.
142 Εναλλάκτης θερμότητας συστήματος ψύξης ηλεκτρονικών.
143 Δέκτης HF
144 Κεραία HF.
145 Συνδεσμολογία ελέγχου πηδαλίου διεύθυνσης
146 Δεξιό ολοκίνητο ουραίο πτέρωμα
147 Αισθητής θερμοκρασίας.

162 Κυψελιδωτή δομή χείλους εκφυγής οριζόντιας ουράς
163 Επιμηκυμένο άκρο οριζόντιας ουράς
164 Δομή οριζόντιας ουράς
165 Προφυλακτήρας ουράς
166 Κεραία IFF
167 Πλάκα στεγανοποίησης οριζόντιας ουράς
168 Σημεία στήριξης δοκών κάθετου σταθερού.
169 Κεντρικό τμήμα οριζόντιου ουραίου πτερώματος.
170 Γρύλος κίνησης οριζόντιας ολοκίνητης ουράς



171 Κεραίες ραδιοϋψόμετρου
172 Βοηθητική κεραία UHF
173 Εξαγωγή αέρα
174 Συσκευές ψύξης / κλιματισμού ηλεκτρονικών
175 Σύνδεση με εξωτερική πηγή ηλεκτρισμού.
176 Δύο συσσωρευτές
177 Εκτοξευτές αεροφύλλων και φωτοβολίδων
178 Ηλεκτρονικά συστήματα εκτοξευτών
179 Ράφια ηλεκτρονικών συσκευών.
180 Θυρίδα προσιτότητας χώρου ηλεκτρονικών.
181 Κοιλιακό αερόφρενο.
182 Υδραυλικός γρύλος αερόφρενου.
183 Μετατροπέας υγρού οξυγόνου (LOX).
184 Φιάλη πεπιεσμένου αζώτου για συμπίεση υδραυλικού συστήματος.
185 Σωλήνας ροής για κίνηση πτερυγίων καμπυλότητας.
186 Σημείο σύνδεσης ατράκτου και οπισθίας κυρίας δοκού πτέρυγας.
187 Προστατευτικό ατράκτου από καυσαέρια.
188 Οπίσθιο περιστρεφόμενο ακροφύσιο.
189 Οπίσθια δοκός πτέρυγας.
190 Κυψελιδωτή δομή πυρήνα πτερυγίου καμπυλότητας.
191 Βαλβίδα απόρριψης καυσίμων
192 Σωλήνας απόρριψης καυσίμων.
193 Πυρήνας πτερυγίων κλίσης από κυψελιδωτό κράμα.
194 Κάλυμμα βοηθητικού τροχού
195 Ακροπτερύγιο
196 Υδραυλικός γρύλος ανάσυρσης βοηθητικού σκέλους
197 Αμορτισέρ / σκέλος βοηθητικού τροχού.
198 Αριστερός βοηθητικός τροχός
199 Ψαλιδωτοί ελαστικοί σύνδεσμοι.
200 Αεροδυναμικά καλύμματα τροχού.
201 Αριστερό φως πλεύσης
202 Βαλβίδα ακροφυσίου ελέγχου κλίσης.
203 Νομείς πτέρυγας.
204 Σημείο στήριξης εξωτερικού φορέα
205 Τορναρισμένο τεμάχιο επικάλυψης με σχηματισμένες νευρώσεις
206 Μονάδα κίνησης πτερυγίου καμπυλότητας
207 Πρόσθια δοκός.
208 Νομείς χείλους προσβολής.
209 Αγωγοί πεπιεσμένου αέρα.
210 Αριστερός εξωτερικός φορέας.
211 Προσαρμογέας διπλού εκτοξευτή.
212 Ράγιες εκτόξευσης.
213 Βλήματα AIM-9L.
214 Αεροφράκτες.
215 Εσωτερικός φορέας.
216 Σημείο στήριξης εσωτερικού
217 Σωλήνες καυσίμου και αέρα από φορέα.
218 Νομέας - εξωτερικό τοίχωμα πτερυγικής δεξαμενής καυσίμων
219 Σημείο ανεφοδιασμού υπό πίεση.
220 Σημείο σύνδεσης ατράκτου με κάτω επικάλυψη πτέρυγας.
221 Δεξαμενή υδραυλικών υγρών 1ου συστήματος (2ο συστ. στη δεξιά πλευρά).
222 Κεντρική δεξαμενή καυσίμων ατράκτου (δεξιά και αριστερά).
223 Δομή αεροδυναμικού καλύμματος ακροφυσίου.
224 «Κυνόδοντας» χείλους προσβολής
225 Δύο κύριοι τροχοί (ανάσυρση προς τα πίσω).
226 Εξωτερική δεξαμενή 864 λ.
227 Κεντρικός φορέας ατράκτου.
228 Βόμβα HE 100 λιβρών (454 κ.).
229 Ατρακτίδιο πυροβόλου.
230 Θρυμματιζόμενο καπάκι στομίου.
231 Θυρίδες κατεύθυνσης αερίων εκτόνωσης.
232 Κάννη πυροβόλου
233 Πυροβόλο Άντεν των 30 χιλ.
234 Σωλήνας απόρριψης κρίκων ταινίας πυρομαχικών
235 Πλαίσιο οδήγησης ταινίας πυρομαχικών.
236 Δεξαμενή πυρομαχικών (100 βλήματα).
237 Βλήμα εναντίον πλοίων BAe Ση Ηγκλ.
238 Εκτοξευτής ρουκετών RN 2-ιντσών (51 χιλ.).
239 Βλήμα R.550 Ματζίκ (για Ινδικό Ναυτικό μόνο).

## BAe SEA/HARRIER F.R.S. Mk.1
## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

**Κινητήρας:** Ενας στροβιλοκινητήρας διπλής ροής Ρολλς - Ροις Πεγκαζους Mk104, 9750 κ. ωσης
**Διαστασεις:** Εκπετασμα 7,70 μ. Μήκος ολ. 14,52 μ. Υψος 3,70 μ. Επιφ πτερυγων 18,683 τ μ. Κλιση πτερυγων 34° (στο 25% χορδης). αρνητικη διεδρος 12°
**Βαρη:** Κενο, επιχειρησιακο 6374 κ. Μεγιστο 11 880 κ. Μεγ προσγειωσης 11340 κ. Μεγ βαρος καυσιμων 2290 κ. Μεγ βαρος εξωτερικων φορτιων 3630 κ. Πτερυγικος φορτος (δυο εξωτ δεξαμενες, δυο Αντεν, τεσσερα AIM-9 11 τον βαρος) κ/τμ
**Επιδοσεις:** Μεγ ταχυτητα 1185 χαω σε επιπεδο θαλασσας. Ταχυτ πορειας 850 χαω στα 11 χλμ. 830 χαω στα 0 μ. Εμβελεια αναχαιτισης μεγαλου υψους 750 χλμ. Αυτονομια περιπολιας 1,5 ωρα 185 χλμ απο βαση. Διαδρομη απογειωσης, μεγ βαρος 305 μ.
**Οπλισμος:** δυο πυροβολα των 30 χιλ. Αντεν με 100 βαο τεσσερις πτερυγικοι φορεις (2 των 907 κ., δυο των 453 κ.) για διαφορους συνδυασμους φορτιων



Σχηματισμός πέντε Sea Harrier FRS Mk.1 της Νο 800 Μοίρας του βρετανικού ναυτικού. Η Νο 800 επιχειρεί από το αεροπλανοφόρο «Ερμής».

σιγά - σιγά μεταφέρει τις κινήσεις του πλοίου στο γερανό, έτσι ώστε όταν το αεροσκάφος φθάσει στο κατάστρωμα να κινείται όπως και το πλοίο. Εκεί μπορεί να επανοπλισθεί, να αλλάξει πιλότο κ.λπ.

Μια ιδέα που προτάθηκε κάποτε ήταν να τοποθετείται σε ειδικά φορεία που θα προσέθεταν αυτόματα τον οπλισμό ή θα χρησίμευαν για την μετακίνηση του αεροσκάφους, με σύγχρονη κατάργηση του συστήματος προσνήωσης για οικονομία χώρου και βάρους. Η ιδέα όμως απορρίφθηκε γιατί περιόριζε πολύ τις δυνατότητες ενός τόσο ευέλικτου όπλου. Αν και βασικά στοιχεία του Σκάιχουκ δοκιμάσθηκαν στην ξηρά από το 1982, η ιδέα δεν έτυχε ευνοϊκής υποδοχής από τους κυβερνήτες των σκαφών. Περιορίζει το επιχειρησιακό τους δυναμικό, εκτοπίζει πολλά οπλικά συστήματα και γενικά δημιουργεί ένα πλοίο - υβρίδιο. Και είναι γνωστό από το παρελθόν ότι ένα αεροπλανοφόρο για να λειτουργήσει σωστά πρέπει να υπάρχει μόνο για τα αεροσκάφη του.

Το Ση Χάρριερ είναι ένα από τα πιο αξιόλογα σύγχρονα μαχητικά, κι από τα λίγα που έχουν αποδείξει την αξία τους στη μάχη.

Έχει ακόμα μπροστά του αρκετά χρόνια ενεργού υπηρεσίας, και με τον εκσυγχρονισμό του σε FRS.2 θα παραμείνει ένας υπολογίσιμος αντίπαλος και μετά το 2000. ☐


**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

● "Harrier & Sea Harrier" by Roy Braybrook (Osprey) ● "Harrier Super Profile" by C. Chant (Haynes) ● Harrier in Action, by Don Linn (Squadron / Signal) ● «ΠΤΗΣΗ» No. 24 ● Air International, Aug. 1985 ● Scale Models, May & Feb. 1983 ● "Harrier & Sea Harrier" (Aviation Fact File / Salamander) ● Air Fan, Μάρτιος 1983.


# ΤΑ ΚΑΜΟΥΦΛΑΖ ΤΟΥ SEA HARRIER

**Ο**ταν πρωτοπαραδόθηκαν τα Ση Χάρριερ ήταν χρωματισμένα με τα «χρώματα ειρήνης» του Βασιλικού Ναυτικού: σκούρο μπλε / γκρι (extra dark sea grey) στις επάνω επιφάνειες και άσπρο (white) στις κάτω επιφάνειες, με τρίχρωμα εθνόσημα στις έξι θέσεις, τριψήφιους λευκούς αύξοντες αριθμούς πίσω από τα εθνόσημα ή στο κάθετο σταθερό, επιγραφή ROYAL NAVY στο κάθετο σταθερό, και αριθμό μητρώου σκάφους στο κάτω κάθετο σταθερό. Οι τρεις μονάδες που πρωτοδημιουργήθηκαν ήταν η Νο 899 Μοίρα (ξηράς για εκπαίδευση στο Γιεόβιλτον) με σήμα την άσπρη φτερωτή γροθιά σε μαύρο φόντο, η Νο 800 Μοίρα με σήμα την τρίαινα με τα σταυρωτά σπαθιά σε κόκκινο φόντο, και η Νο 801 Μοίρα, με σήμα μια μαύρη φτερωτή τρίαινα σ' έναν άσπρο κύκλο.

Τα πρώτα Ση Χάρριερ άρχισαν να παραδίδονται στα μέσα του 1979 στη Μονάδα Εντατικών Πτητικών Δοκιμών (IFTU) στο Γιεόβιλτον, η οποία κατά το τέλος του έτους μετονομάσθηκε σε Νο 700Α Μοίρα, και έφερε στο κάθετο σταθερό ένα λευκό Χάριερ (αρπακτικό πουλί) και το γράμμα Α. Στις 31 Μαρτίου 1980 η μονάδα μετονομάσθηκε σε Νο 899 Μοίρα, και απέκτησε νέο σήμα, την φτερωτή γροθιά. Αποτελεί τη Μοίρα ξηράς για τη δύναμη των Ση Χάρριερ και χρησιμεύει κυρίως για εκπαίδευση και μετεκπαίδευση των πιλότων.

Στις 31 Μαρτίου ιδρύθηκε και η δεύτερη Μοίρα Ση Χάρριερ, η Νο 800 που μετατέθηκε από το HMS Ινβίσιμπλ (στις 28/9/80), στο HMS Χέρμες (4/6/81) και τελικά στο HMS Ιλούστριους (17/9/83). Η Νο 801 Μοίρα επανασυστάθηκε στις 28/1/81, μπήκε στη δύναμη του στόλου στις 26/2/81 και παρέμεινε στο HMS Ινβίσιμπλ από τις 21/5/81 μέχρι σήμερα.

Το σήμα της τρίαινας με τα σταυρωτά σπαθιά άλλαξε από το 1983 σε μία απλή τρίαινα και καρό πηδάλιο διεύθυνσης.

Στις 8 Απριλίου 1982 επανασυστάθηκε και η Νο 809 Μοίρα με σκοπό την άμεσο ενίσχυση των Νο 800 και 801, και «διαλύθηκε» όταν τα αεροσκάφη του μοιράσθηκαν στα δύο αεροπλανοφόρα. Δημιουργήθηκε πάλι όμως μετά τις εχθροπραξίες, από τις 2/8/82 μέχρι τις 6/12/82 για παραμονή στην περιοχή με το HMS Ιλούστριους. Τελική της τύχη η μόνιμη σύσταση και υπηρεσία στο νέο HMS Αρκ Ρόαγιαλ. Πολύ πετυχημένο είναι το σύμβολό της, το πουλί φοίνικας.

Με την έναρξη των εχθροπραξιών, όλοι συμφώνησαν ότι το παλιό βάψιμο των Ση Χάρριερ (γκρι - άσπρο) δεν θα μπορούσε να βοηθήσει σε πολεμικές αποστολές. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού προς νότο, τα άσπρα τμήματα βάφηκαν με Gloss Extra Dark Sea Grey, με τη... βούρτσα στο Χέρμες και με σπρέι στο Ινβίσιμπλ (έχει πολύ καλύτερο εξοπλισμό). Τελικά, η δουλειά της βούρτσας αποδείχθηκε πιο ανθεκτική στις άσχημες καιρικές συνθήκες.

Το άσπρο τμήμα των εθνοσήμων εξαφανίσθηκε κάτω από ένα στρώμα μπλε χρώματος (Roundel Blue), οι τριψήφιοι αύξονες αριθμοί σκεπάστηκαν με χρώμα, και μόνο οι δύο τελευταίοι έμειναν, αλλά κι αυτοί σε μαύρο.

Όλα τα σήματα ουράς, και πολλές επιγραφές εξαφανίσθηκαν. Σημειωτέον ότι υπήρξαν και αύξοντες αριθμοί σε σκούρο μπλε (Roundel Blue), στα αεροσκάφη XZ 459, «25», XZ500, «30» και ZA193 «93». Στα Ση Χάρριερ του Ινβίσιμπλ, όλοι οι νέοι αύξοντες αριθμοί ήταν σε Roundel Blue, ενώ το τελευταίο ψηφίο είχε βαφεί με άσπρο και στο κάλυμμα του δεξιού τροχίσκου. Το εσωτερικό του αερόφρενου ήταν κι αυτό βαμμένο γκρίζο κι έφερε ένα ψηφίο, σε μαύρο ή σκούρο μπλε (Νο 801 Μοίρα). Μόνο κάτω από τα ατρακτίδια των πυροβόλων και από τους πτερυγικούς φορείς μπορούσε να δει κανείς το αρχικό λευκό, αν βέβαια τα αφαιρούσε.

Η Νο 809 Μοίρα βάφηκε από την Αγγλία σ' ένα νέο χρωματικό σχήμα που υποσχόταν ότι θα το έκανε ακόμα πιο δυσδιάκριτο: όλες οι άνω επιφάνειες και η άτρακτος ήσαν ημιματ (σατέν) Medium Sea Grey, και οι κάτω ημι-ματ Barley Grey (ελάχιστα πιο ανοιχτό από το Medium Sea Grey). Το εσωτερικό των εισαγωγών βάφτηκε ημι-ματ λευκό. Οι περισσότερες επιγραφές εξαφανίσθηκαν και ο κωδικός αριθμός γράφτηκε κάτω από το οριζόντιο ουραίο πτέρωμα με μαύρους χαρακτήρες. Μερικά από τα κόκκινα προειδοποιητικά σήματα ξαναβάφηκαν σε αχνό ροζ, και τα σήματα ελευθέρωσης της καλύπτρας σε αχνό γαλάζιο και Medium Sea Grey. Τα εθνόσημα περιορίσθηκαν σε δύο των 12 ιντσών στο ρύγχος και αποτελούνταν από ένα γαλάζιο δίσκο με αχνό κόκκινο κέντρο. Ένας διψήφιος μαύρος αύξων αριθμός (τα τελευταία δύο ψηφία του αριθμού σκάφους) υπήρχε μπροστά από τα πρόσθια ακροφύσια. Αργότερα, βάφηκε στο κάθετο σταθερό σε γαλάζιο / αχνό ροζ το σήμα του σμήνους και από κάτω το ROYAL NAVY, που όμως δεν διατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια των εχθροπραξιών. Στο Χερμες εσταλησαν τα αεροσκάφη με κωδικούς XZ 499, ZA176, ZA177, ZA194, που συνενώθηκαν με τα αεροσκάφη της Νο 800 Μοίρας. Όταν γύρισαν στο Πόρτσμουθ πολλά έφεραν κάτω από την καλύπτρα μικρές λευκές σιλουέτες καταρριφθέντων αεροσκαφών.

Τα XZ 492, «23», ένα Α-4, XZ 496, «27» ένα Α-4, XZ 500, «30», ένα Α-4, ZA 193 «93», ένα Μιράζ και XZ 457, ένα Α—4 και δύο Μιράζ, ήταν αεροσκάφη της Νο 800 βαμμένα όλα Extra Dark Sea Grey, ενώ τα XZ499, «99», ένα Μιράζ, ZA 177 «77», δύο Μιράζ ZA 194 «94», ένα Μιράζ ήταν της Νο 809 Μοίρας.

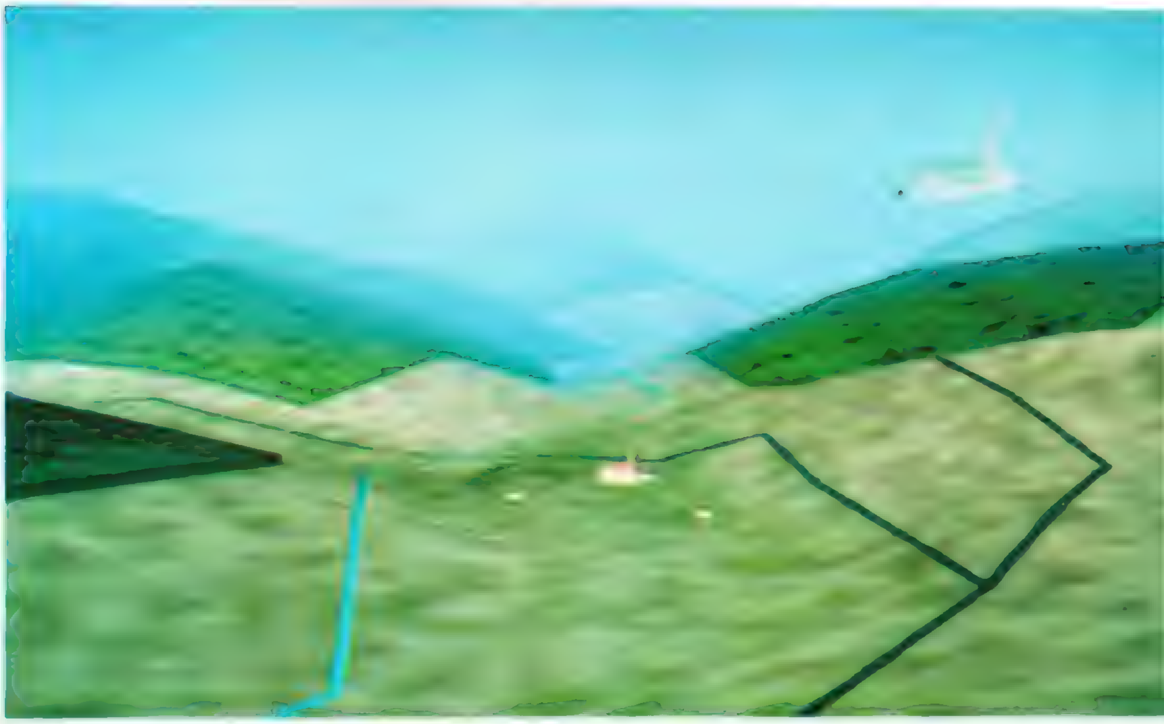
Μετά την επιστροφή τους, όλα τα Ση Χάρριερ πέρασαν από επιθεώρηση, επισκευή και βαφή σε Medium Sea Grey / Bailey Grey, και εμφανίσθηκαν πάλι μερικές επιγραφές σε γαλάζιο ή μαύρο χρώμα και σήματα σε αχνό γαλάζιο.

Όταν τον Αύγουστο του 1982 εστάλη στον Ν. Ατλαντικό το Ιλούστριους μετέφερε δέκα γκρίζα Ση Χάρριερ με αριθμούς 250 - 259 σε μαύρο χρώμα, ROYAL NAVY στο κάθετο σταθερό, και το γαλάζιο φοίνικα ψηλότερα.

Οι ατομικές διαφοροποιήσεις δεν έλειψαν, και δεν λείπουν ούτε τυπικά ούτε χρονικά. Πολλά Ση Χάρριερ έφεραν κάτω από τα φτερά τμήματα με διαφορετικά χρώματα, όταν τελείωναν τα αποθέματα των στάνταρ χρωμάτων. Άλλα είχαν μικρά σύμβολα, διαφορετικό χρώμα / στυλ ψηφίων κλπ. Γι' αυτό, μόνο με προσεκτικό έλεγχο μιας δεδομένης φωτογραφίας και αναφοράς σε λεπτομερή αρχεία μπορεί κανείς να καταλήξει σε θετικά συμπεράσματα, κι αυτά μόνο για δεδομένη χρονική στιγμή.

Όσοι σκέπτονται να φτιάξουν ένα μοντέλο του Ση Χάρριερ με βάση τα παραπάνω θα πρέπει να έχουν υπόψη τους ότι κυκλοφορούν ή κυκλοφορούσαν τα εξής κιτ: Σε κλίμακα 1/72 από τις εταιρίες Esci, Hasegawa, Matchbox και στην 1/48 από Airfix & Tamiya.

THE BRAINPOWER



# ΟΙ ΕΞΟΜΟΙΩΤΕΣ ΤΗΣ THOMSON-CSF. Ο ΜΟΝΟΣ ΜΑΣ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΕΙΝΑΙ Η ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.

Ακόμα και η πραγματικότητα όμως μας συναγωνίζεται δύσκολα.

Ο λόγος είναι απλός. Για να βεβαιωθούμε ότι οι εξομοιωτές μας παρέχουν την απόδοση και την αξιοπιστία που θέλετε, έχουμε επενδύσει πάρα πολλά σε έρευνα για να δημιουργήσουμε την τεχνολογία που προσφέρει τις καλύτερες λύσεις.

Ο στόχος μας είναι να αναπαράγουμε τον πραγματικό κόσμο όπως είναι στην πραγματικότητα. Γνωρίζουμε πως όσο καλύτερα αναπαριστούμε την πραγματικότητα —τη δική σας πραγματικότητα— τόσο καλύτερα μπορούμε να σας βοηθήσουμε να μαθαίνετε να διατηρείτε τον έλεγχο.

Στην Thomson-CSF ασχολούμαστε με τους εξομοιωτές για περισσότερα από 25 χρόνια. Με περισσότερους από

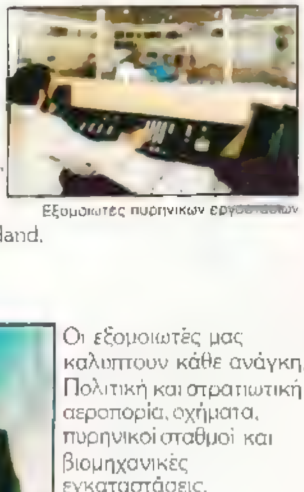


Εξομοιωτές για τα Airbus

350 εξομοιωτές σε 30 χώρες, προηγούμαστε διεθνώς και έχουμε αναγνωριστεί σαν καινοτόμοι.

Για παράδειγμα, για να εξοπλίσουμε τους εξομοιωτές αεροσκαφών, αρμάτων μάχης, ελικοπτέρων και πλοίων, δημιουργήσαμε πρόσφατα το υψηλής απόδοσης σύστημα απεικόνισης μέσω κομπιούτερ Visa 4, ειδικά σχεδιασμένο για να εξομοιώνει καταστάσεις στο επίπεδο του εδάφους ή σε μικρό ύψος.

Και αναπαράγουμε —με μεγάλη αληθοφάνεια— έναν πυρηνικό σταθμό σε λειτουργία, με δυνατότητα εξομοίωσης μέχρι 800 καταστάσεων ανάγκης και ατυχημάτων, συμπεριλαμβανομένου του ατυχήματος που συνέβη στο Three Mile Island.



Εξομοιωτές πυρηνικών εργοστασίων



Εξομοιωτές εναέριας μάχης

Οι εξομοιωτές μας καλύπτουν κάθε ανάγκη. Πολιτική και στρατιωτική αεροπορία, οχήματα, πυρηνικοί σταθμοί και βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Στην Thomson CSF σχεδιάζουμε τα συστήματά μας για να εξελίσσονται παράλληλα με την εξέλιξη της τεχνολογίας που εξομοιώνουν, καθώς και για να σας παρέχουν την καλύτερη σχέση τιμής προς απόδοση. Απόδοση στην οποία μπορείτε να βασίζεστε για μιας πρώτης τάξης δουλειά με πλήρη ασφάλεια.

Πράγμα που πολλές φορές δεν ισχύει όταν έχουμε να κάνουμε με την ίδια την πραγματικότητα.

ΚΛΑΔΟΣ ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΞΟΜΟΙΩΤΩΝ

3, avenue Albert Einstein
78192 TRAPPES CEDEX FRANCE
Tel.: (1) 30.69.41.00 - Telex: TCSF 204780 F
Fax: 30.69.44.44

THOMSON-CSF

THE BRAINPOWER. THE WILLPOWER. THE WINPOWER.



# JA

**ΜΕΡΟΣ Α'**

## ΣΥΜΜΑΧΟΙ ΤΟΥΣ, Ο ΑΙΦΝΙΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΚΟΥΡΑ ΒΑΘΙΑ ΝΕΡΑ. ΚΡΥΒΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΣΚΟΤΑΔΙ. ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΜΑΣ. ΕΙΝΑΙ ΑΘΟΡΥΒΑ. ΜΑΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΤΑ ΒΛΕΠΟΥΜΕ. ΕΙΝΑΙ ΥΠΟΥΛΑ. ΕΙΝΑΙ ΤΑ Υ [illegible] Χ Ι Α!

Του Στρατή Γεωργόπουλου

Το «ον» έξυσε το τριχωτό του κεφάλι και γρύλισε απορημένο. Το στενό μυαλό του, του 'λεγε πως σίγουρα κάτω από τη γαλάζια αυτή, απέραντη επιφάνεια, θα 'πρεπε να υπάρχει ένας άλλος κόσμος, που μπορεί να τον εκμεταλλευτεί, όχι μόνο παίρνοντάς του κομμάτια για την τροφή του. Είχε κιόλας διασχίσει πολύ απ' αυτήν την επιφάνεια με το μονόξυλό του. Θα 'πρεπε να κατέβει από κάτω, να δει τι συμβαίνει, να μάθει περισσότερα για την ίδια του την υπόσταση, να βρει νέους τρόπους ν' αυξήσει τη δύναμή του.
Το «ον» το καταλάβαινε από ένστικτο. «Εκεί κάτω» ήταν και δικός του χώρος. Αυτός όπου μέχρι τώρα ζούσε, άρχισε να τον στενεύει. Έκανε μια γκριμάτσα που σήμερα θα ονομάζαμε «χαμόγελο» και γύρισε τα μάτια του, έξω από την τρύπα της σπηλιάς του, προς τ' [illegible] ρια. Θα 'ρχόταν και η δική τους σειρ[illegible]

### ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Στους αρχαίους μας προγόνους [illegible] ναντάμε ΚΑΙ το πρώτο υποβρύχιο. Συγκεκριμένα, όπως γράφει ο Αριστοτέλης, ο Μέγας Αλέξανδρος, χρησιμοποίησε στην πολιορκία της Τύρου (στα 332 π.Χ.) έναν υποβρύχιο κώδωνα, με τον οποίο οι άντρες του τοποθετούσαν εμπόδια και εκρηκτικά (;) κάτω από τα πλοία του αντίπαλου.
Αρκετά αργότερα, βρίσκονται τα γραφτά του Κινέζου ιερέα Βανγκ-Κιού, που περιγράφει τη δυναστεία των Τσιν και σύμφωνα με τα οποία, ο λαός των Γιουέν-Κου, έφτασε στην Κίνα, αφού διέσχισε τη θάλασσα μ' ένα πλοίο «που [illegible] να ταξιδεύει στο βυθό, χω[illegible]ει φόβο να γεμίσει νερά». Σύμ[illegible]ν ιερέα, το ταξίδι αυτό έγινε [illegible]

[illegible], οι ναυτικοί βύθιζαν τα ε[illegible] με εμβολισμό. Το έμβολο [illegible]ο πάνω ή κάτω από την [illegible] είχαν στο μυαλό [illegible] θα είχε χτυπηθεί [illegible] μένο και έ[illegible] Σκύλλου [illegible] άνθρω[illegible] στις σημερι[illegible] κές πολεμικές μηχανές που [illegible] φέρνουν [illegible] γαλύτερες θάλασσες.

Το «Ναυτίλος» και το πανομοιότυπο «Νάρχολ» που μπήκαν στην ενέργεια το 1930, ήταν σχεδόν αντιγραφή της κλάσης U-117, με ψηλή αντοχή, δύο πυροβόλα των 6 ιντσών και σύστημα ναρκοθέτησης.



# WS

Από την ιστορία παίρνουμε τα πρώτα στοιχεία για τα πρωτόγονα αυτά υποβρύχια που συναντάμε στους Φοινικικούς πολέμους αλλά – σύμφωνα με αραβικά γραφτά – και στις Σταυροφορίες. Το σκάφος που θα μπορεί να κινείται και να πολεμάει κάτω από την επιφάνεια του νερού, βρίσκεται έντονα στη φαντασία των ανθρώπων του 1200, ενώ το 1372 τα γαλλοϊσπανικά στρατεύματα προσπαθούν με κάτι τέτοιο, να καταστρέψουν το στόλο του λόρδου Πέμπροκ.
Το πρώτο σκάφος που κινήθηκε κάτω από το νερό, κατασκευάστηκε το 1620 από τον Ολλανδό γιατρό της Βρετανικής Αυλής, Κορνήλιους Βαν Ντρέμπελ κι ήταν ξύλινο, με επένδυση από δέρμα, ενώ μπορούσε να μεταφέρει δώδεκα κωπηλάτες και οχτώ άντρες πλήρωμα. Ο Ντρέμπελ κατάφερε να ταξιδέψει για μια ώρα σε βάθος πέντε μέτρων στον Τάμεση και να διανύσει απόσταση δέκα χιλιομέτρων. Εκείνο όμως που ήταν η μεγαλύτερη εφεύρεση του Ντρέμπελ, ήταν ο τρόπος ανανέωσης του αέρα. Σύμφωνα με γραφτά της εποχής, είχε εφεύρει ένα υγρό του οποίου αρκούσαν λίγες σταγόνες μόνο για να ανανεώσει τον αέρα του σκάφους του. Κανείς δεν έδωσε σημασία στην κατασκευή του Ντρέμπελ, με αποτέλεσμα να μη μαθευτεί ποτέ ούτε η σύνθεση του θαυματουργού υγρού, ούτε τα σχέδια του υποβρυχίου.
Μπορούμε να πούμε ότι ο Μπορέλι χρησιμοποιεί τα πρώτα θαλασσέρματα που δεν είναι τίποτ' άλλο από δερμάτινα ασκιά, τοποθετημένα στα πλευρά του υποβρυχίου που κατασκευάζει το 1680 και που γεμίζοντας ή αδειάζοντας από νερό, βοηθούσε το σκάφος να καταδυθεί ή να βγει στον αφρό.
Υποβρύχια, κυρίως κωπήλατα, εμφανίστηκαν πολλά, κανένα όμως δεν είχε την επιτυχία του σκάφους του Ντρέμπελ και χρειάστηκε να περάσει ένας ολόκληρος αιώνας για να εμφανιστεί το πρώτο υποβρύχιο που θα λάβαινε μέρος σε πολεμικές επιχειρήσεις. Αυτό έγινε στον Αμερικάνικο Εμφύλιο, όταν το 1775 κατασκευάστηκε η «Χελώνα» (Turtle) σε σχέδια του λοχαγού του μηχανικού, Ντέιβιντ Μπούσνελ. Το σκάφος που είχε σχήμα χελώνας ήταν χάλκινο και για να κινηθεί, ο χειριστής (μια και ήταν μονοθέσιο αφού είχε μήκος μόλις 2,5 μέτρων) κινούσε ένα ελικοειδές κουπί. Για να καταδυθεί, γέμιζε με νερό μια δεξαμενή ενώ την κίνηση την υποβοηθούσε ένα άλλο κατακόρυφο κουπί. Άλλο χαρακτηριστικό της Χελώνας, ήταν ο μικρός «πυργίσκος» όπου έφτανε το κεφάλι του χειριστή για να βλέπει, ενώ ο αέρας ήταν αρκετός για ταξίδι μισής ώρας. Το σκάφος αυτό, είχε σαν σκοπό να φτάσει στα εχθρικά πλοία και να κολλήσει στα ύφαλά τους μπαρούτι 70 κιλών. Η πρώτη επίθεση ήταν χωρίς επιτυχία γιατί το εκρηκτικό δεν μπόρεσε να κολληθεί στα χάλκινα ύφαλα της φρεγάτας «Eagle» κι έτσι όταν έγινε η έκρηξη, δεν έκανε καμιά ζημιά, παρά μόνο στο ηθικό των Άγγλων.
Με τη σχεδίαση υποβρυχίου, ασχολήθηκε κι ο γνωστός από το πρώτο αποτελεσματικό ατμόπλοιο Ρόμπερτ Φούλτον και το 1798 τον βρίσκουμε στη Χάγη να δοκιμάζει στο Σηκουάνα τον «Ναυτίλο», ξύλινο σκάφος με μήκος 6,5 και πλάτος 2 μέτρα. Για το ταξίδεμά του στην επιφάνεια, ο Φούλτον τοποθέτησε ένα αναδιπλούμενο πανί στο σχήμα του όστρακου ναυτίλος, που έδωσε και τ' όνομά του. Σε κατάδυση, κινιόταν με χειροκίνητη έλικα, ενώ το πλήρωμα ζούσε χάρη σε αποθηκευμένο αέρα. Με μια αντλία, άδειαζε ή γέμιζε μια δεξαμενή με νερό, ενώ συναντάμε τα πρώτα πηδάλια βάθους, τοποθετημένα στην πρύμνη. Ο Φούλτον έμεινε 24 ολόκληρες ώρες κάτω από την επιφάνεια, σε βάθος 8 μέτρων. Σαν οπλισμό είχε εξωτερικά του μια «τορπίλη», που δεν ήταν τίποτα άλλο από ένα κιβώτιο με δυναμίτη. Από τον κόσμο της θάλασσας πήρε και την ονομασία «Torpedo» για να ονομάσει το όπλο του που είναι το ψάρι που σκοτώνει τους αντιπάλους του με ηλεκτρισμό. Μπορούμε να πούμε ότι ο Φούλτον χρησιμοποιεί την πρώτη «Wire Guide» τορπίλη και αξίζει να δούμε το γιατί.
Στο κουτί με το δυναμίτη, στηριζόταν μια σφήνα, από το «μάτι» της οποίας πέρναγε ένα σκοινί, τυλιγμένο στο άλλο άκρο του σ' ένα βαρούλκο, πάνω στο σκάφος. Η σφήνα καρφώνονταν στα ύφαλα του στόχου κι ενώ το υποβρύχιο απομακρύνονταν, το σκοινί ξετυλίγονταν από το βαρούλκο. Σε απόσταση που ήταν ασφαλής για το υποβρύχιο, το σκοινί τεντωνόταν και πυροδοτούσε το δυναμίτη.
Ο Φούλτον προσπαθεί να πείσει τον Ναπολέοντα για την αξία του όπλου του και στην προσπάθειά του να κάνει μια επίδειξη, αποτυχαίνει γιατί το πλοίο-στόχος αποπλέει τυχαία. Ωστόσο καταστρέφει ένα παλιό μπρίκι και ζητάει αμοιβή για να καταστρέψει τον αγγλικό στόλο. Οι γέροι ναύαρχοι του γαλλικού Ναυτικού, χαρακτηρίζουν τη μέθοδό του «ανήθικη» και «αντίθετη με τους νόμους του πολέμου».
Ο Φούλτον κάνει επίδειξη στους Βρετανούς, κάνει επίθεση στο στολίσκο της Βουλώνης, αλλά καταφέρνει να καταστρέψει μόνο μία βάρκα. Προσπαθεί να πείσει ότι πλοία των 200 τόννων είναι εύκολος στόχος κι ότι μπορεί να σαρώσει από τον ωκεανό όλους τους στόλους. Ο Πρωθυπουργός Πιτ θα χαρακτηριζόταν «παράφρονας» από τους ναυάρχους του αν υπέκυπτε, πληρώνει τον Φούλτον, που επιστρέφει στην Α-

μερική για να συνεχίσει να δουλεύει πάνω στον ατμό.
Οι προσπάθειες για τη σχεδίαση και κατασκευή υποβρυχίων συνεχίζονται, άλλες με λιγότερη κι άλλες με καμία επιτυχία, όπως αυτή των Κουεσίν το 1819. Το 1850 κατασκευάζεται από τον Μπάουερ στη Γερμανία ο «Θαλάσσιος Διάβολος» με σκοπό να τον χρησιμοποιήσει εναντίον των δανικών πλοίων που κάνουν αποκλεισμό στα λιμάνια. Το σκάφος δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ γι' αυτόν το σκοπό, γιατί οι Δανοί έμαθαν ότι πρόκειται για όπλο με καταπληκτικές ιδιότητες και έλυσαν μόνοι τους την πολιορκία! Ο Μπάουερ καταφέρνει να καταδυθεί 134 φορές και να σωθεί όταν το κατασκεύασμά του βυθίζεται μαζί με 14 άντρες, από ατύχημα.
Στον Εμφύλιο, οι Νότιοι προσπαθούν να τα βάλουν με τα τεράστια πλοία των Βορείων και κατασκευάζουν τα «Δαβίδ», σκάφη με πολλές ατέλειες, αφού κατασκευάζονταν γρήγορα κι απρόσεκτα. Ταξίδευαν σε ημιανάδυση και η μοναδική τους επίθεση ήταν χωρίς επιτυχία.
Το 1863, ο Πλοίαρχος Χάνλεϊ κατασκευάζει ένα σκάφος που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε σαν το πρώτο πραγματικό υποβρύχιο. Το 16μετρο αυτό σκάφος, είχε φινιστρίνια για παρατηρητήρια, χειροκίνητη έλικα, πηδάλια βάθους, θαλασσέρματα, αλλά δεν μπορούσε να αποθηκεύσει αέρα. Έκανε πολλές δοκιμές που σαν αποτέλεσμα είχαν να σκοτωθούν 35 συνολικά άτομα, μαζί τους κι ο Χάνλεϊ. Ο υποπλοίαρχος Ντίξον μαζεύει εθελοντικό πλήρωμα και επιτίθεται κατά της φρεγάτας «Χάουζτόνικ» και τη βυθίζει σε 4 λεπτά, για να χαθεί κι αυτός όμως στη συνέχεια με το σκάφος και το πλήρωμά του. Το «Χάνλεϊ» είναι το πρώτο υποβρύχιο που βύθισε πολεμικό πλοίο.
Με μήκος 43 μέτρων και ολικό ύψος 3,5 το υποβρύχιο που ρίχνει στη θάλασσα το γαλλικό Ναυτικό, είναι τεράστιο. Ταξίδευε με ταχύτητα 4 κόμβων χάρη σε μηχανές των 80 HP κι όταν ήταν σε ανάδυση, τα 2,8 μέτρα του ήταν κάτω από την επιφάνεια. Το σκάφος αυτό δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ και κατέληξε παλιοσίδερα, αλλά πολλοί μεταγενέστεροι πήραν στοιχεία για τις δικές τους κατασκευές. Το 1869 συναντάμε ένα σκάφος του οποίου ο κινητήρας χρησιμοποιεί το ανθρακικό οξύ, ενώ το 1880 βλέπουμε την πρώτη ελληνική προσπάθεια, τη «Γρυπάρα» του μηχανικού Γρυπάρη να κάνει δοκιμές ταξιδεύοντας από το Παλιό, στο Νέο Φάληρο.
Το ότι ακόμα δεν κατασκευάστηκε το τέλειο υποβρύχιο, οφείλεται σε δύο άλυτα προβλήματα. Η έλλειψη του κατάλληλου κινητήρα και του συστήματος ανανέωσης του αέρα. Από τη στιγμή όμως που γίνονται πρόοδοι στην κατασκευή των ηλεκτρικών κινητήρων, το υποβρύχιο αρχίζει να ξεφεύγει από το πειραματικό στάδιο και γίνεται πιο πρακτικό. Ο κινητήρας αυτός δεν καταναλώνει οξυγόνο, ενώ δεν εκπέμπει αέρια που δεν μπορεί να αναπνεύσει ο άνθρωπος. Όταν το 1870 ο Ουάιτχεντ φτιάχνει την τορπίλη του, το υποβρύχιο αποκτά και τον οπλισμό του. Μ' αυτά τα στοιχεία σαν βάση, ο Σουηδός Νόρντενφελντ κατασκευάζει το δικό του σκάφος και η Ελλάδα αποκτά το πρώτο της υποβρύχιο που φτάνει στο Ναύσταθμο το 1886 για να μη χρησιμοποιηθεί ποτέ, εκτός από δοκιμές και να



**Ενα από τα 10 ναρκοθετικά [illegible] του γαλλικού Ναυτικού, που ήταν [illegible] σα 1925-1939.**

διαλυθεί το 1901.

**ΣΕ ΒΑΘΥΤΕΡΑ ΝΕΡΑ**

Τα μεγαλύτερα βήματα, γίνονται από τη Γαλλία. Μετά την αποτυχημένη προσπάθεια που έγινε μ' ένα μικρό ηλεκτροκίνητο, κατασκευάζονται από τον Ζεντέ το «Gymnote», που πέφτει στη θάλασσα το 1888. Είχε μήκος 17, πλάτος περίπου 2 μέτρα κι εκτόπισμα 31 τόννων. Ο ηλεκτρικός τους κινητήρας των 55 HP, του χάριζε ταχύτητα 7 κόμβων στην επιφάνεια και 5 σε κατάδυση. Είχε πηδάλια βάθους, στην πρύμνη και τη μέση, μια έλικα, πλήρωμα πέντε αντρών και μπορούσε να διανύσει απόσταση 32 μιλίων σε κατάδυση. Δεν είχε τορπίλη, αλλά έπρεπε να κολλήσει εκρηκτικές ύλες στα ύφαλα του στόχου. Μετά από πολλές προσπάθειες και δοκιμές για να λυθούν τα προβλήματα που παρουσίαζαν, τόσο ο κινητήρας όσο και το ίδιο το σκάφος που ήταν ασταθές, το «Ζεντέ» επιτίθεται για πρώτη φορά και πετυχαίνει.
Παρόλο που το «Gymnote» ήταν ένα δοκιμαστικό σκάφος, πολλοί βασίστηκαν σ' αυτό για να σχεδιάσουν τα δικά τους. Στη Γερμανία τελειοποιούνται δύο υποβρύχια του Νόρντενφελντ των 200 τόννων, αλλά κανείς δεν ασχολήθηκε σοβαρά με το νέο όπλο μέχρι το 1906.
Γίνονται ορισμένες προσπάθειες από τους Ιταλούς με το «Ντελφίνο» μικρό, ηλεκτροκίνητο σκάφος που καταδυόταν με δύο κατακόρυφους έλικες, ενώ οι Αμερικάνοι παρουσιάζουν το «Χόλαντ». Η Γαλλία όμως διατηρεί τα πρωτεία και στο διαγωνισμό που προκηρύσσει το Υπουργείο Ναυτικών υποβάλλονται 30 περίπου σχέδια, από τα οποία τα τρία μελετώνται. Τα δύο είχαν σαν βάση το «Ζεντέ» ενώ το σχεδιαστή του τρίτου, τον Μαξίμ Λομπέφ προσλαμβάνουν τα ναυπηγεία Σνάιντερ για την κατασκευή του υποβρυχίου «Ναρβάλ». Το σκάφος έπεσε στο νερό το 1900 και αποτελεί επανάσταση στην υποβρύχια ναυπηγική. Εδώ, θα μας επιτραπεί να σταθούμε λίγο περισσότερο: Το «Ναρβάλ» ήταν ένα «διπλό» σκάφος. Το κυρίως σκάφος, που περιέκλειε όλα τα όργανα του υποβρυχίου, είχε το σχήμα των παλιών ηλεκτροκίνητων υποβρυχίων, δηλαδή το κυλινδρικό. Την κατασκευή αυτή, «αγκάλια[illegible] ...πλό σκάφος» στο σχήμα του [illegible] θάλασσας, αλλά ανάμεσα στα δύο κουφάρια, υπήρχα[illegible] ...ατα, τα οποία μόλις γέμιζα[illegible] ...ρύχιο μπορούσε να καταδυθεί [illegible] ...αρβάλ», χάρη στο επαν[illegible] σχήμα, έπλεε καταπληκτικ[illegible] την επιφάνεια, αφού ταξίδευε σαν πλοίο επιφανείας, όσο και σε κατάδυση. Πέρα απ' αυτά, το Λομπέφ είχε και δύο συστήματα πρόωσης. Ο κινητήρας ήταν ο συνδυασμός πετρελαιοκίνητου λέβητα και παλινδρομικής μηχανής. Με τη μηχανή αυτή, το σκάφος ταξίδευε με δέκα κόμβους, ενώ συγχρόνως φορτίζονταν και οι μπαταρίες του. Το μόνο πρόβλημα λοιπόν του υποβρυχίου, σε ό,τι αφορούσε την αυτονομία του, ήταν η ποσότητα του πετρελαίου που μπορούσε να μεταφέρει. Με τους ηλεκτρικούς του κινητήρες η ταχύτητά του έφτανε τους 6 κόμβους. Σαν οπλισμό έφερε 4 εξωτερικούς τορπιλοσωλήνες, δύο στην πλώρη και δύο προς την πρύμνη, κάτω από το ξύλινο κατάστρωμα.
Η Ελλάδα παραγγέλνει δύο σκάφη, τα «Δελφίν» και «Ξιφίας», το 1910. Τα υποβρύχια έχουν συνολικό φόρτο, 6 τορπίλες Σβάρτσκοφ. Στις 9 Δεκεμβρίου 1912 το «Δελφίν» εκτόξευσε μια τορπίλη κατά του καταδρομικού «Μετζιτιέ», χωρίς όμως επιτυχία. Πάντως αυτή είναι και η πρώτη τορπιλική επίθεση στον κόσμο. Το «Ξιφίας» δεν πρόλαβε να λάβει μέρος στις επιχειρήσεις. Και τα δύο υποβρύχια κατασχέθηκαν από τους Γάλλους και όταν επεστράφηκαν, ήταν σε κακή κατάσταση. Και τα δύο παροπλίστηκαν το 1920.
Από την εμφάνιση του Λομπέφ και μέχρι την εποχή των πυρηνικών υποβρυχίων, λίγα πράγματα άλλαξαν στο βασικό σχεδιασμό αυτών των σκαφών. Μέχρι το 1960, τα υποβρύχια βασίζονταν στα σχέδια του Λομπέφ, πλοία που ταξίδευαν πολύ στην επιφάνεια, λιγότερο κάτω απ' αυτήν. Όταν εμφανίστηκαν τα ατομικά υποβρύχια, έγιναν τα σκάφη με σκοπό, αυτόν για τον οποίο κατασκευάστηκαν. Να πλέουν κάτω από το κύμα.

**Ο ΠΟΛΕΜΟΣ 1914-1918**

Μετά το «Gymnote», «Zebe» και «Na-



Το [illegible] «Καζαμπλάνκα», ένα [illegible] υποβρύχια [illegible] της κλάσης με 9 τορπιλο[illegible], δύο εξωτερικούς, 3 πυροβόλα και ταχύτητα 19 [illegible] κόμβων στην επιφάνεια και 10 σε κατάδυση.

ναι [illegible] Γαλλία και τα [illegible] από την Αμερική, τα υποβρύχια [illegible] το [illegible] πλοίο που δεν σταμα- τάει να εξελίσσεται. Η Γαλλία [illegible] τεκα [illegible] η Αμερική [illegible] κά [illegible] Ιαπωνία, Ρωσία [illegible] και Αγγλία, που τα [illegible] πρότυπα για να [illegible] από τη [illegible].
Η Γερμανία [illegible] κατασκευάζει το [illegible] της [illegible] σε σχέδια Γάλλου [illegible] ονομάζει U-1, που θα [illegible] τον πατέρα των μεταγενέστερων σκαφών αυτής της χώρας. Με 180 τόννους εκτόπισμα, 11 κόμβους στην επιφάνεια και 9 σε κατάδυση, το U-1 και τα 39 μέτρα μήκους του, μετέφερε τρεις τορπίλες με ένα και μοναδικό τορπιλοσωλήνα.
Οι Ιταλοί συνεχίζουν να πειραματίζονται και να εξελίσσουν το μικρό «Ντελφίνο» ενώ οι Βρετανοί με βάση το «Χόλαντ» κατασκευάζουν τους τύπους «Α» και «D» εκτοπίσματος 600 τόννων. Από την άλλη μεριά, οι Ρώσοι έχουν στα χαρτιά ένα γιγαντιαίο σκάφος των 4.500 τόννων που με το συνδυασμό ντίζελ και ανεμοστροβίλων, θα μπορούσε να αναπτύξει ταχύτητα 25 κόμβων στην επιφάνεια και 14 σε κατάδυση, μεταφέροντας 30 σωλήνες και 120 νάρκες. Το «τέρας» αυτό δεν κατασκευάστηκε ποτέ, επειδή άρχισε ο πόλεμος.
Οι Βρετανοί αποκτούν εμπιστοσύνη στα νέα σκάφη μετά το ταξίδι 3 του τύπου «C» μέχρι το Χονγκ-Κονγκ και οι Γάλλοι κατασκευάζουν πολλά μεγάλα υποβρύχια των 800 τόννων με ταχύτητες 20/10 κόμβων. (Σ.Σ. επειδή συνεχώς θα αναφερόμαστε σε δύο ταχύτητες για τα υποβρύχια, για συντομία θα γράφονται σε μορφή κλάσματος με αριθμητή την ταχύτητα στην επιφάνεια και παρανομαστή αυτή σε κατάδυση).
Από την πλευρά της τακτικής, δεν δόθηκε η πρέπουσα σημασία στα υποβρύχια. Επειδή δεν υπήρχαν δυνατότητες για το πλήρωμα να είναι άνετα, αλλά και επειδή γενικά το υποβρύχιο ήταν ακόμα ένα σκάφος πολύ ευπαθές, ο ρόλος τους ήταν κύρια η άμυνα των λιμανιών. Έτσι λοιπόν, ενώ στα πρώτα βήματά του το υποβρύχιο είχε κάνει τον κόσμο να σχηματίσει την εντύπωση ότι θα κυριαρχήσ[illegible] στις θάλασσες, με τον τρόπο που [illegible] χρησιμοποιούσαν, τους απογοήτευσε.
Οι Γερμανοί, με το πλήθος των υποβρυχίων που διέθεταν, παρά λίγο να [illegible]σουν και ο πόλεμος του '14-'18 ήταν ευκαιρία να αλλάξει και ο τρόπος της τακτικής τους χρησιμοποίησης. Ο ναυτικός κόσμος άρχισε να αλλάζει γνώμη όταν το U-9 βύθισε το Σεπτέμβρη του '14 το ένα μετά το άλλο τρία θωρακισμένα καταδρομικά. Η Γερμανία είχε αρχίσει κιόλας να χρησιμοποιεί το νέο όπλο για καταδρομικές επιχειρήσεις, ενώ οι σύμμαχοι συνέχιζαν να στέλνουν τα υποβρύχιά τους μόνο για αναγνώριση. Οι Γερμανοί αποδείχτηκαν σαν ο μεγαλύτερος κίνδυνος της Αγγλίας χάρη στα υποβρύχιά τους. Από την πρώτη βολή τορπίλης των Γερμανών με το U-15 κατά του θωρηκτού «Μονάρχ» μέχρι το τέλος του Α΄ Π. Π., τα πλοία που χάθηκαν έφτασαν τα 5.500 και από αυτά, τη μερίδα του λέοντα κρατάει βέβαια η Αγγλία, με απώλειες που έφτασαν τα εννιά εκατομμύρια τόνους. Τα «U» όμως, δεν βύθισαν μόνο τα ανυπεράσπιστα εμπορικά πλοία. Οι ζημιές μόνο του Βασιλικού Ναυτικού, είναι εντυπωσιακές. Η Αγγλία χάνει 5 θωρηκτά, 8 καταδρομικά, 9 αντιτορπιλικά, 4 υποβρύχια, ένα μεταγωγικό, 12 κανονιοφόρους και 310 βοηθητικά.
Από την άλλη μεριά όμως και οι Γερμανοί είχαν τις απώλειές τους. Διακόσια Υ/Β βυθίστηκαν, από τα οποία τα 14 από τους ίδιους τους Γερμανούς, για να μην πέσουν στα χέρια των συμμάχων. Από την πλευρά τους, οι Βρετανοί χάνουν συνολικά 68 Υ/Β από τα 200 που είχαν στην περίοδο του πολέμου.
Χάρη σ' αυτόν, το μεγάλο πόλεμο, τα υποβρύχια όπως ήταν φυσικό, εξελίχτηκαν πολύ και η πρόοδος ήταν σημαντική. Έτσι, για να καλυφτούν οι ανάγκες των επιχειρήσεων, κατασκευάστηκαν υποβρύχια που μπορούσαν να ναρκοθετήσουν, ανθυποβρυχιακά υποβρύχια, καταδρομικά, μεγάλης ταχύτητας κ.λπ. Τα γερμανικά είχαν εκτόπισμα περίπου 900 τόννων και ταχύτητα 14/9 κόμβων. Σαν οπλισμό είχαν ένα πυροβόλο και έξι σωλήνες, ενώ μπορούσαν να μεταφέρουν 14-16 τορπίλες. Τα καταδρομικά υποβρύχια μπορούσαν να μείνουν στη θάλασσα πολύν καιρό και ήταν πολύ μεγαλύτερα, 2.000 περίπου τόννων και δύο πυροβόλα. Οι κινητήρες ντίζελ έκαναν τα γερμανικά υποβρύχια να έχουν το προβάδισμα σε σύγκριση με των άλλων Ναυτικών, γιατί ήταν οικονομικοί και έτσι χάριζαν στα σκάφη μεγαλύτερη ακτίνα δράσης. Διαφορετικά ήταν επίσης και τα περισκόπιά τους, με διπλή μεγέθυνση, ενώ μπορούσαν να καταδυθούν σε χρόνο 40 δευτερολέπτων, αντί των 3-4 λεπτών που χρειάζονταν τα άλλα. Οι Γερμανοί χρησιμοποιούσαν αέρα με μεγάλη πίεση για να αδειάσουν τα θαλασσέρματα, ενώ οι Γάλλοι – για παράδειγμα – το στρόβιλο, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει δυνατότητα να καταδυθούν αμέσως σε περίπτωση ξαφνικής αεροπορικής επίθεσης, γιατί χρειάζονταν γύρω στη μισή ώρα για να ανοίξουν τα εξαεριστικά.
Για να νικηθούν τα γερμανικά υποβρύχια, έπρεπε να εμφανιστούν ανθυποβρυχιακά όπλα, άγνωστα μέχρι τότε, αφού για να επιτεθεί κανείς σε υποβρύχια έπρεπε να στηριχτεί στο γεγονός ότι «κάτι» θα έβγαζε από την επιφάνεια της θάλασσας. Οι βόμβες βάθους ήταν άγνωστες και δεν είχαν ανακαλυφτεί ακόμα τα υδρόφωνα. Οι Αμερικάνοι κατασκεύασαν πολλά αντιτορπιλικά και ανθυποβρυχιακά, χρησιμοποιήθηκαν δε κατά κόρο τα αεροπλάνα και πλοία-παγίδες, για να μπορέσουν να καθηλωθούν τα γερμανικά υποβρύχια.
Την περίοδο των διαπραγματεύσεων, όλα τα Ναυτικά είχαν αποκτήσει μεγάλη εμπιστοσύνη στα υποβρύχια και ένας από τους όρους που τέθηκε, ήταν να παραδοθούν τα «U» σε κάποιο καθορισμένο λιμάνι. Περίπου 180 σκάφη παραδόθηκαν και οι αρμόδιοι δεν έχασαν τον καιρό τους, αλλά κάθισαν και τα μελέτησαν για να καταλάβουν τι ήταν εκείνο το πλοίο τέλος πάντων, που τους έκανε να έχουν τόσες απώλειες.
Η Αμερική και η Ιαπωνία ήταν δύο χώρες που ανέπτυσσαν πολύ τα Ναυτικά τους και έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για τα βαριά υποβρύχια. Το «Ναυτίλος» και το πανομοιότυπο «Νάρχολ» που μπήκαν σε ενέργεια το 1930, ήταν σχεδόν αντιγραφή της κλάσης U-117, με ψηλή αντοχή, δύο πυροβόλα των 6 ιντσών και σύστημα ναρκοθέτησης. Οι Γιαπωνέζοι αντέγραψαν το U-152 με εκτόπισμα 2135/2790, δύο πυροβόλα των 5,5 ιντσών και 20 τορπίλες. Οι Βρετανοί κατασκεύασαν το «μυστικό όπλο» τους, το υποβρύχιο που δεν χρησιμοποιήθηκε ποτέ, γιατί, αν και απόλυτα ασφαλές, με ακτίνα δράσης 12.500 μίλια, υπέφερε τόσο πολύ από μηχανικά προβλήματα, που παραδόθηκε στη βιομηχανία για παλιοσίδερα.
Σύμφωνα με τη συμφωνία της Ουάσιγκτον, απαγορεύονταν πυροβόλα μεγαλύτερα από 8 ίντσες και οι Γάλλοι τοποθέτησαν ακριβώς αυτό το διαμέτρημα στο παράξενο Υ/Β «Σιρκούφ», που ήταν το μεγαλύτερο της εποχής του. Το σκάφος αυτό διέθετε και υδροπλάνο σε υπόστεγο. Το «Σιρκούφ» με τους 12 σωλήνες και τις 120 τορπίλες του, έλαβε μέρος στον Β΄ Π. Π. για να εμβολιστεί τυχαία από αμερικάνικο φορτηγό. Η ύπαρξη υδροπλάνου σε υποβρύχιο ήταν ο νεωτερισμός της εποχής. Θεωρείτο απαραίτητο για αναγνώριση στόχων. Το υδροστεγές υπόστεγο όμως βρήκε εφαρμογή μετά τον πόλεμο. Τα μεγάλα υποβρύχια ποτέ δεν βρήκαν τη θέση που νόμισαν οι σχεδιαστές

τους ότι τους ταίριαζε. Αν και προσπαθούσαν να συνεργαστούν με το στόλο, δεν το κατάφεραν μια κι οι ταχύτητές τους ήταν σαφώς μικρότερες από αυτές των πλοίων επιφανείας. Αλλά δεν ήταν μόνο αυτό. Το κύριο γνώρισμα του υποβρυχίου είναι βέβαια η ικανότητά του να καταδύεται και, όσο πιο γρήγορα γίνεται αυτό, τόσο ασφαλέστερο είναι το σκάφος. Το μεγάλο εκτόπισμα όμως, εμπόδιζε τα υποβρύχια να πάρουν γρήγορα βάθος, πράγμα που τα έκανε πολύ ευάλωτα στις αιφνιδιαστικές αεροπορικές επιθέσεις. Οι Γερμανοί, που είχαν τη μεγαλύτερη πείρα γύρω από τον πόλεμο των υποβρυχίων, χρησιμοποιούσαν σκάφη που σπάνια ξεπερνούσαν τους 600 τόννους.

Τα υπόλοιπα Ναυτικά, με την πείρα που αποκτούν, σχεδιάζουν υποβρύχια ανάλογα με τις ανάγκες τους και βρίσκουμε καταπληκτικές κατασκευές στη Γαλλία, τον τύπο «Ρετουτάμπλ». Οι Ρώσοι αντιγράφουν τους Ιταλούς που κατορθώνουν να καταδυθούν στα 120 μέτρα. Η Ιαπωνία και η Αμερική ρίχνουν στο νερό μεγάλα υποβρύχια, με μεγάλη ακτίνα δράσης, για να καλύψουν τις ανάγκες τους στον Ειρηνικό, ενώ αντίθετα η Μεγάλη Βρετανία στρέφεται προς τα μικρού εκτοπίσματος, που μπορούσαν να καταδυθούν σε 30 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια κατασκευάζει τα ταχύτερα υποβρύχια της εποχής, τα κλάσης «Ρίβερ» με ταχύτητα 23 κόμβων.
Για να ξαναγυρίσουμε στη Γερμανία, η χώρα αυτή μετά το 1935 και τη νέα συμφωνία, με την οποία μπορούσε να αποκτήσει πια υποβρύχια που να φτάνουν το εκτόπισμα των βρετανικών, ξεκινάει τη ναυπήγηση νέων σκαφών, με πλήρη πια ελευθερία.
Όπως συμβαίνει πάντα, μετά τον πόλεμο γίνονται μελέτες ώστε να λυθούν τα προβλήματα που ήταν άλυτα μέχρι τότε, ώστε να μην υπάρχουν στον επόμενο πόλεμο. Επίσης, με καθαρότερο μυαλό τώρα, μπορούσαν να σχεδιάσουν νέα συστήματα για αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση των υποβρυχίων κι έτσι, μετά το 1918 κάνουν την εμφάνισή τους νέες μηχανές Ντίζελ, που αύξαναν την ταχύτητα των υποβρυχίων πάνω από τους 20 κόμβους και μειώνεται σε όλους τους τύπους των υποβρυχίων ο χρόνος κατάδυσης, που φτάνει τώρα στο μισό λεπτό.
Μαζί μ' αυτά, εξετάζεται και λύνεται με θεαματικό τρόπο και το πρόβλημα των επικοινωνιών των πλοίων, που στη διάρκεια του πολέμου δεν μπορούσαν να συνεννοηθούν μεταξύ τους ή με τη στεριά, από αποστάσεις μεγαλύτερες από 50 χιλιόμετρα. Μετά το 1918 όμως, όχι μόνο κατασκευάζονται συσκευές με εμβέλεια εκατοντάδων χιλιομέτρων, αλλά – με πρώτους τους Γάλλους – τα υποβρύχια μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους και σε κατάδυση, επιτρέποντάς τους έτσι να ρυθμίζουν τις επιθέσεις τους καλύτερα, κάνοντας ακόμα και κλειστούς ελιγμούς κάτω από το νερό. Αυτά βέβαια, ήταν αδιανόητα για τον πόλεμο '14-'18.
Τέλος, δόθηκε έμφαση και στην αύξηση αντοχής των σκαφών. Τα καινούργια υποβρύχια μπορούσαν τώρα να κατέβουν σε βάθη μεγαλύτερα των 300 μέτρων, με αποτέλεσμα οι βόμβες βάθους, το μόνο μέχρι τότε ανθυποβρυχιακό όπλο, να χάνουν πολύ από την ένταση των εκρήξεων, λόγω των μεγάλων πιέσεων.

### Β' ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Εκτός όμως από την εξέλιξη συσκευών και μηχανημάτων, γινόταν συνεχής προσπάθεια για εξεύρεση άλλων τρόπων τακτικής χρησιμοποίησης των υποβρυχίων. Εκτός λοιπόν από τα σχεδιαστήρια και τα μηχανουργεία, δούλευαν σκληρά και οι αίθουσες συσκέψεων. Πολλοί πίστευαν ότι, αν οι Γερμανοί χρησιμοποιούσαν πολύ περισσότερα υποβρύχια στον τελευταίο πόλεμο, θα είχαν κερδίσει σίγουρα. Τώρα, τα πράγματα γι' αυτό το όπλο άρχισαν να γίνονται δύσκολα, αφού από τα εργαστήρια πια άρχισαν να βγαίνουν συσκευές εντοπισμού υποβρυχίων, νέα όπλα, τόσα και τέτοια, που πολλοί χαρακτήριζαν πια το υποβρύχιο σαν μηδαμινή απειλή. Εκείνο που ήταν σίγουρο, ήταν πως ο καινούργιος πρωταγωνιστής σ' έναν επόμενο πόλεμο, θα ήταν το αεροπλάνο. Και το μέσον αυτό, θα ήταν σίγουρα σύμμαχος του υποβρυχίου, άρα δεν θα 'πρεπε να θεωρείται και πολύ ακίνδυνο τελικά.
Δύο συσκευές έγιναν σταθμός στον ανθυποβρυχιακό αγώνα: τα υδρόφωνα και το «Άσντιγκ». Και τα μεν πρώτα, ακριβώς επειδή τελειοποιήθηκαν και έγιναν πολύ ευπαθή, κατάντησαν να αχρηστευτούν, γιατί δεν «έπιαναν» μόνο το θόρυβο που ερχόταν από τις προπέλες του υποβρυχίου, πράγμα που ήταν και ο κύριος σκοπός τους, αλλά γέμιζαν από θορύβους, κύρια αν το πλοίο-φορέας των υδροφώνων έπλεε κοντά σε πλοία νοπομπής.
Το «Asdic» (από τα αρχικά των λέξεων Anti Submarine Defence Investigation Committee) είναι ο πρόδρομος του σημερινού Sonar και εξελίχθηκε από τους Άγγλους. Η συσκευή, εξέπεμπε υπερηχητικά κύματα κάτω από το νερό, οριζόντια, σε ακτίνα 1.800 μέτρων. Όταν το κύμα συναντούσε ένα εμπόδιο, επέστρεφε στο δέκτη της συσκευής και ανάλογα με το πού ήταν στραμμένος ο προβολέας της συσκευής και πόσο χρόνο έκανε να επιστρέψει η ηχώ, έδινε τη διόπτευση και την απόσταση που βρισκόταν το εμπόδιο. Το Asdic βοήθησε πολύ στον ανθυποβρυχιακό πόλεμο, μια και τώρα μπορούσαν να ριχτούν οι βόμβες βάθους με μεγαλύτερη ακρίβεια, αλλά έκανε τους Βρετανούς να νομίσουν ότι βρήκαν το τέλειο όπλο κατά των υποβρυχίων, οπότε δεν έδωσαν σημασία στη ναυπήγηση νέων αντιτορπιλικών ή ανθυποβρυχιακών σκαφών, με αποτέλεσμα, τα τέλη του 1939 η Αγγλία βρίσκεται με 300 αντιτορπιλικά λιγότερα από αυτά που είχε στον τελευταίο πόλεμο.
Ενώ οι Βρετανοί προσπαθούσαν να εξελίξουν την καινούργια ανθυποβρυχιακή συσκευή, οι Γερμανοί δεν κάθονταν με σταυρωμένα χέρια, αλλά έκαναν μεγάλα βήματα για την τελειοποίηση της τακτικής των υποβρυχίων και το αποτέλεσμα ήταν βαρύτατες απώλειες στην εμπορική ναυτιλία των συμμάχων, σε συνδυασμό με – όπως είπαμε πιο πάνω – τη φοβερή έλλειψη από πλοία συνοδείας.
Με την έναρξη του πολέμου το κάθε Ναυτικό των συμμάχων είχε στην ενέργεια κατά μέσο όρο 65 υποβρύχια, ενώ από την άλλη μεριά, οι Γερμανοί 70, οι Γιαπωνέζοι 61 και μόνον η Ιταλία ξεπερνούσε τα 100. Από δω και πέρα, αρχίζει ο πόλεμος των νηοπομπών.


Το βρετανικό «Θράσερ» ανήκει στην κλάση «Τ» των 1.100 τόννων. Είχε 10 τορπιλοσωλήνες και ένα πυροβόλο.

### ΟΙ ΑΓΕΛΕΣ ΤΩΝ ΛΥΚΩΝ

Στην αρχή των συγκρούσεων, οι Γερμανοί παρ' όλο που είχαν και τη συμπαράσταση των Ιταλών, που έστειλαν υποβρύχια στον Ατλαντικό, είχαν επιτυχίες, αλλά με τίποτα δεν συγκρίνονταν με τις μελλοντικές τους. Το υποβρύχιο προσπαθούσε να επιτεθεί στη διάρκεια της νύχτας, όπου αν ήταν σε ανάδυση, δεν μπορούσε να εντοπιστεί από το Asdic, πράγμα που το έκανε θεωρητικά άτρωτο.
Τότε κάνει την εμφάνισή του στα βρετανικά πλοία η νέα εντοπιστική συσκευή, το μετρικό ραντάρ, που μπορούσε να εντοπίσει στόχο σε απόσταση μεγαλύτερη από 2,5 μίλια. Από την άλλη μεριά, τα γερμανικά υποβρύχια, είχαν με τους 17 τους κόμβους, ταχύτητα μέχρι και διπλάσια από αυτήν των νηοπομπών. Έτσι, δεν ήταν εύκολο, για μεν τα εμπορικά να αποφύγουν τον κίνδυνο, για δε τα συνοδά να εντοπίσουν το υποβρύχιο, λόγω του πολύ περιορισμένου αριθμού τους. Στα τέλη του 1940, οι Γερμανοί εφαρμόζουν μια καινούργια τακτική: όταν ένα υποβρύχιο εντόπιζε μια νηοπομπή, δεν έκανε επίθεση, αλλά την παρακολουθούσε, ενώ συγχρόνως έστελνε σχετική αναφορά στο Επιτελείο. Αυτό με τη σειρά του, ειδοποιούσε όσα υποβρύχια έ-

πλεαν κοντά στην περιοχή που πήγαιναν εκεί και έκαναν συνδυασμένη επίθεση όλα μαζί, συνήθως τη νύχτα, πράγμα που επαναλάμβαναν και τις επόμενες.

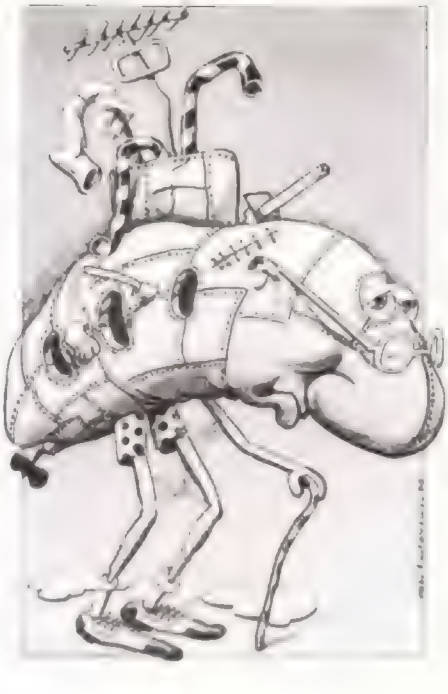
Αυτές οι καταστροφικές «αγέλες των λύκων» που σκέφτηκε ο ναύαρχος Ντένιτς, είχαν σαν μεγάλο σύμμαχο το νέο αεροσκάφος, το Φόκε-Βουλφ 200 «Κόνδωρα», που μπορούσε να εντοπίσει έγκαιρα τις νηοπομπές και να δώσει τα στοιχεία που χρειάζονταν για τη συνδυασμένη επίθεση. Για τις νηοπομπές δεν προβλεπόταν αεροπορική υποστήριξη, έτσι δεν μπορούσαν να αντιμετωπίσουν τα γερμανικά αεροσκάφη.

Ένα μεγάλο πρόβλημα απασχολούσε το γερμανικό επιτελείο, του ανεφοδιασμού των μικρών υποβρυχίων, τόσο σε καύσιμα, όσο και σε τορπίλες. Έτσι, κατασκευάστηκαν δέκα υποβρύχια, γνωστά σαν τύπου XIV, που ονομάστηκε από τους Βρετανούς «γαλακτοφόρα αγελάδα» και μπορούσαν να μεταφέρουν 430 τόννους πετρέλαιο και 4 τορπίλες. Οι Βρετανοί έδωσαν προτεραιότητα στην καταστροφή τους και κατάφεραν να τα εξοντώσουν όλα, ενώ οι Γερμανοί ακύρωσαν την κατασκευή καινούργιων πετρελαιοφόρων υποβρυχίων, μεγαλύτερων.

Το Asdic εντόπιζε τα υποβρύχια σε κατάδυση, το ραντάρ σε ανάδυση, οι Βρετανοί δεν άργησαν να κατασκευάσουν μια συσκευή που σήμερα θα μπορούσαμε να ονομάσουμε ESM ή ραδιογωνιόμετρο και με την οποία μπορούσαν να υποκλέψουν τα σήματα που εκπέμπονταν από τα υποβρύχια. Έτσι, είχαν αρκετό χρόνο να στρέψουν τη νηοπομπή σε πορεία αποφυγής κινδύνου, με αποτέλεσμα το υποβρύχιο από τη μία να προσπαθεί να αποφύγει την επίθεση από τα συνοδά, από την άλλη να ξαναεντοπίσει τη νηοπομπή.

Ο Μάρτιος του 1941 ήταν η χειρότερη εποχή για τις γερμανικές αγέλες. Στην κακοτυχία τους, προστέθηκε η σύλληψη από τους Βρετανούς του U-110, πράγμα που τους έκανε να μελετήσουν τους κώδικες που χρησιμοποιούσαν στη συνεννόηση οι Γερμανοί. Οι Βρετανοί βέβαια, κράτησαν καλά το μυστικό κι όχι μόνο στη διάρκεια του πολέμου, αλλά και για πολύ αργότερα. Είναι γεγονός πάντως, ότι πάρα πολλές από τις επιτυχίες των Βρετανών στον Ατλαντικό, στηρίζονται ακριβώς στη σύλληψη και μελέτη του U-110.

Εκείνο που έμενε, ήταν να βρεθεί ένας τρόπος αντιμετώπισης των Φόκε-Βουλφ. Σε ορισμένα λοιπόν εμπορικά πλοία, τοποθετήθηκε ένας καταπέλτης, απ' όπου μπορούσε να απογειωθεί ένα «Χάρικέιν». Μια και δεν είχε – μετά την αποστολή του – πού να προσγειωθεί, έπεφτε στη θάλασσα και τον πιλότο τον μάζευαν τα συνοδά. Οι Βρετανοί πίστευαν ότι η απώλεια ενός Χάρικέιν δεν μέτραγε τόσο πολύ όσο η κατάρριψη του κατασκοπευτικού αεροπλάνου. Σε όλα υπάρχει αντίδοτο και φυσικά, οι Γερμανοί, δεν θα καθόντουσαν να εντοπίζονται χωρίς να αντιδράσουν. Έτσι, για την αντιμετώπιση του Asdic έριχναν από ειδικό σωλήνα χημικές φύσιγγες, που δημιουργούσαν ψευδοηχώ και τα συνοδά βρίσκονταν σε κομφούζιο για το τι ακριβώς εντόπιζαν και πού ήταν αυτό. Μετά την πρώτη απογοήτευση από τη χρήση ραντάρ από τους Άγγλους, επινοούν το αντίδοτο, τη συσκευή R-600 που δεχόταν τις εκπομπές



και έδινε στο υποβρύχιο το χρόνο να καταδυθεί και να απομακρυνθεί μια και γινόταν πια γνωστό ότι στην περιοχή βρίσκονταν συμμαχικά ανθυποβρυχιακά πλοία. Κάποια στιγμή όμως, αν και στη συσκευή δεν φαινόταν τίποτε το ύποπτο, τα αντιτορπιλικά έκαναν ξαφνικά την εμφάνισή τους. Νέα απογοήτευση για τους Γερμανούς, που πίστεψαν ότι οι σύμμαχοι χρησιμοποιούσαν συσκευή υπερύθρων ακτίνων για να εντοπίζουν τα υποβρύχιά τους, που τα βάφουν με ειδικά χρώματα. Πολύ αργά, την άνοιξη του 1944 κατασκευάζουν ένα δέκτη που έπιανε τα εκατοστομετρικά πια βρετανικά ραντάρ, αλλά ήταν κιόλας αργά.

Οι αγέλες του Ντένιντς, άρχισαν να τα βρίσκουν σκούρα τώρα και από τα καινούργια βρετανικά αεροσκάφη, που είχαν μεγάλη αυτονομία. Τα αεροσκάφη αυτά, όταν εντόπιζαν ένα υποβρύχιο, που προσπαθούσε να γυρίσει στη βάση του στην επιφάνεια, για να φορτίσει τις μπαταρίες του, του έκανε επίθεση. Όταν το υποβρύχιο έκανε κατάδυση ανάγκης για να αποφύγει νέα – και κατά συνέπεια επιτυχή επίθεση, το αεροσκάφος άφηνε στη θάλασσα ένα τσαμαδουράκι που εξέπεμπε το θόρυβο που έπιανε με τα υδρόφωνά του. Έτσι η επαφή δεν χανόταν οπότε το αεροσκάφος μπορούσε να επαναλάβει τις επιθέσεις του εναντίον του υποβρυχίου έστω κι αν αυτό ήταν σε κατάδυση.

Για να σωθούν τα υποβρύχια, έπρεπε να μένουν όσο το δυνατό περισσότερο κάτω από το νερό. Η γερμανική εφεύρεση, το Σνόρκελ, ήταν η λύση, αλλά ήρθε πολύ αργά. Η κεφαλή του σνόρκελ, εξείχε λίγο πάνω από την επιφάνεια και ήταν αδύνατο να εντοπιστεί από ραντάρ. Τα υποβρύχια των 500-700 τόννων, κατάφεραν να γίνουν σχεδόν άτρωτα από τα αεροπλάνα, αφήνοντας στα αντιτορπιλικά και τα Asdic τους να κρατάνε τα πρωτεία του μεγαλύτερου κινδύνου.

Αλλά για να μπορέσει κανείς να αποφύγει το Asdic τώρα, έπρεπε να έχει μεγάλη ταχύτητα και να μπορεί να καταδύεται σε μεγάλα βάθη. Υποβρύχια με αυτά τα στοιχεία, πολλά σε αριθμό και μικρού εκτοπίσματος, αρχίζουν να κατασκευάζονται στα γερμανικά ναυπηγεία, δεν πρόλαβαν όμως ποτέ να χρησιμοποιηθούν.

Αν και το τελικό, θανάσιμο χτύπημα δεν δόθηκε ποτέ στα γερμανικά υποβρύχια, στις 8 Μαΐου 1945, όταν με τη λήξη του πολέμου ο Ντένιτς τα διατάζει να υψώσουν μαύρες σημαίες και να παραδοθούν σε συμμαχικά πλοία ή λιμάνια, πολλά πληρώματα, με πεσμένο τελείως το ηθικό από τις τελευταίες ήττες, ανέπνευσαν με ανακούφιση. Τα σκάφη «U», που σε δύο πολέμους έπαιξαν πρωταρχικό ρόλο και έγιναν ο φόβος κι ο τρόμος των θαλασσών, δύο φορές παίρνουν τον ίδιο δρόμο του νικημένου.

**(Συνεχίζεται)**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• «ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΠΟΛΕΜΙΚΟ ΝΑΥΤΙΚΟ» Μ Ματσάκη • «ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΝ ΠΟΛΕΜΩΝ», Τεύχος 3 • «ΤΑ ΠΛΟΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ Π.Ν. 1830-1979» Κ. Παΐζη-Παραδέλη • «MODERN SUBMARINES» D Miller (Salamander Publications) • «DIESEL-ELECTRIC SUBMARINES AND THEIR EQUIPMENT» Int Defence Review • «RIVISTA MARITTIMA» Τεύχη Νοεμβρίου 1975, Δεκεμβρίου 1975 • NAVAL FORCES No VI/85, IV/82, I/86, I/87, IV/87 • INTERAVIA DEFENCE REVIEW, JULY 1987 «Conventional Submarines and their Combat Systems» • MODERN SUBMARINE WARFARE των David Miller & John Jordan (Salamander)

## ΤΕΛΕΞ

**Σύμφωνα με ανακοίνωση του ολλανδικού υπουργείου Άμυνας η ολλανδική κυβέρνηση αποφάσισε να πουλήσει 60 αεροσκάφη του τύπου NF-5A/B στην Τουρκία.** Τα αεροσκάφη θα πωληθούν στην Τουρκία αφού αποσυρθούν από την ολλανδική αεροπορία στο διάστημα 1989-1993. Η τιμή πώλησής τους δεν έχει ακόμα καθοριστεί. Στην ίδια ανακοίνωση αναφέρεται ότι διεξάγονται συνομιλίες και με την Ελλάδα για την πώληση 20-30 αεροσκαφών του ίδιου τύπου.

**Έφτασαν στο λιμάνι του Βόλου τα πρώτα 40 από τα 300 άρματα Μ-48Α5 που προμηθεύεται ο Ελληνικός Στρατός** από τις ΗΠΑ. Ήδη η ομάδα Ελλήνων αξιωματικών που βρίσκεται στις ΗΠΑ έχει επιλέξει άλλα 80 άρματα. Μέχρι το τέλος του 1988 αναμένεται να ολοκληρωθεί η μεταφορά και των 300 μεταχειρισμένων αμερικανικών αρμάτων.

**Η Τουρκία αναμένεται να υπογράψει σύντομα ένα συμβόλαιο με το Ισραήλ που θα αφορά την αναβάθμιση ορισμένων πυροβόλων του τουρκικού στρατού** και τον εκσυγχρονισμό των αεροσκαφών F-4E της τουρκικής αεροπορίας. Η κίνηση αυτή έρχεται σε αντίθεση με τις κινήσεις της Τουρκίας για μεγαλύτερη σύσφιγξη των σχέσεών της με τις Ισλαμικές χώρες. Ωστόσο αναμένεται να επιφέρει πιο πρακτικά αποτελέσματα.

**Η Ελλάδα υπέγραψε τελικά τη συμφωνία για τη συμπαραγωγή του φορητού αντιαεροπορικού πυραύλου STINGER** στην Ευρώπη. Στο κονσόρτσιουμ εκτός από την χώρα μας μετέχει και η Τουρκία. Αρκετές ελληνικές εταιρίες θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή διαφόρων τμημάτων του πυραύλου.

**Δανειακή σύμβαση ύψους 15 δισ. δρχ. και 1360 εκατ. αυστριακών σελινίων (περίπου 15 δισ. δρχ.) υπέγραψε η ΕΤΒΑ Α.Ε. με το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.** Σκοπός του δανείου είναι να χρηματοδοτηθεί η παραγωγή και προμήθεια από την ΕΛΒΟ Α.Ε. και την STEYR Αυστρίας 324 τεθωρακισμένων οχημάτων μεταφοράς προσωπικού και μάχης. Το συνολικό πρόγραμμα για το Λεωνίδας-2 θα διαρκέσει πέντε χρόνια.

**Η Αλγερία ετοιμάζεται να υπογράψει συμφωνία για την προμήθεια 40 μαχητικών MiG-29 από τη Σοβιετική Ένωση.** Τα αεροσκάφη θα παραδοθούν το 1989 και το 1990 ενώ οι Αλγερινοί πιλότοι θα εκπαιδευθούν στη Σοβ. Ένωση. Αν τελικά υπογραφεί το συμβόλαιο η Αλγερία θα είναι η τρίτη Αραβική χώρα που θα διαθέτει αυτό το προηγμένο Σοβιετικό αεροσκάφος μετά το Ιράκ και τη Συρία.



# ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

## Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΨΗΛΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

**ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΝΕΥΤΩΝΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΠΟΛΛΟΥΣ ΑΙΩΝΕΣ ΥΠΗΡΞΕ ΜΙΑ ΣΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΣΚΕΨΗΣ. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΑΠΟΛΥΤΟΥ ΚΥΡΙΑΡΧΟΥΣΕ ΣΑΝ ΚΑΤΑΛΟΙΠΟ ΜΙΑΣ ΕΝΤΟΝΗΣ ΘΕΟΚΡΑΤΙΚΗΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΤΟΥ ΚΟΣΜΟΥ. Η ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΑΡΑΞΕ ΤΑ ΛΙΜΝΑΖΟΝΤΑ ΥΔΑΤΑ ΚΑΙ ΜΑΣ ΔΙΔΑΞΕ ΟΤΙ ΤΙΠΟΤΑ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΤΑΘΕΡΟ, ΑΚΛΟΝΗΤΟ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΟ.**

Του Αλέκου Λυράκη
Εικονογράφηση: Μάκης Κωνσταντελλάκης
Σχέδια: Α.Λ.

Όλα ξεκινούν από μια σκέψη. Αν ταξίδευα μαζί με μια ακτίνα φωτός και με την ίδια ταχύτητα μ' αυτή, τότε ποια εικόνα του κόσμου θα αντίκρυζα. Θα παρατηρούσα παράξενα φαινόμενα ή μήπως οι νόμοι της φύσης είναι ανεξάρτητοι της ταχύτητας; Κι αν οι μετρήσεις μου έδιναν παράλογα αποτελέσματα, πως θα μπορούσα να επεκτείνω τη λογική μου για να συμπεριλάβει και τα παράλογα;

Αυτήν την επέκταση του λογικού, την ώθηση στη σκέψη μας, την έχει δώσει από το 1905 ο Αϊνστάιν με την Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας (Ε.Θ.Σ.). Ειδική, με την έννοια του περιορισμένου πεδίου εφαρμογής, της μη γενικής εφαρμογής. Η ΕΘΣ είναι ένας τομέας της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας, μια εφαρμογή της τελευταίας σε περιοχές ανυπαρξίας βαρυτικών πεδίων ή πεδίων αδρανειακών δυνάμεων, δηλαδή σε ένα «επίπεδο» Σύμπαν. Αυτό βέβαια δεν στενεύει καθόλου τους ορίζοντες σκέψης που ανοιγει η χρήση της, ούτε αλλοιώνει στο ελάχιστο τα συμπεράσματά της.

Βέβαια δεν είναι μόνο τα αρχικά ερωτήματα που ζητούν απάντηση. Ένας μεγάλος αριθμός προβλημάτων βασανίζει την ανθρώπινη σκέψη, και ένας ακόμη μεγαλύτερος αριθμός προέκυψε από τη χρήση της ΕΘΣ από τη φιλοσοφική σκέψη. Αυτό είναι κάτι φυσιολογικό, αφού στην προκειμένη περίπτωση το δύσκολο δεν είναι να δώσεις την απάντηση, αλλά το να θέσεις το ερώτημα! Και η ΕΘΣ θέτει πολλά καινούργια ερωτήματα.

Είναι αλήθεια ότι η έννοια της σχετικότητας «μισεί» το σταθερό, το αναλλοίωτο. Μπορεί βέβαια ο Αϊνστάιν να εισήγαγε το αναλλοίωτο της ταχύτητας του φωτός, ωστόσο εξαφάνισε τη σταθερότητα του μεγέθους, της μάζας, και του χρόνου. Και το πιο γοητευτικό με τη σχετικότητα είναι ότι ενώ όλα θεωρούνται σχετικά, και δεν υπάρχει πουθενά σταθερό έδαφος αναφοράς, τελικά οδηγεί σε μια αυξημένη σταθερότητα των ιδεών, των αντιλήψεων και της σκέψης. «Τρώει» λίγο



Πορτραίτο του Αϊνστάιν φτιαγμένο αποκλειστικά από τα σύμβολα της εξίσωσης E = MC. Δημιουργός του ένας κομπιούτερ, προγραμματισμένος από τον Αμερικανό Jeff C. Cameron το 1981.

από το έδαφος της φιλοσοφίας, επεκτείνοντας τη Φυσική εις βάρος της, αλλά ταυτόχρονα τη δυναμώνει δίνοντάς της τροφή και νέο έδαφος.

Τελικά φαίνεται πως είμαστε καταδικασμένοι να αγοράζουμε γνώση παίρνοντας ταυτόχρονα δεκαπλάσια ποσότητα άγνοιας.

### ΤΟ ΝΟΗΜΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

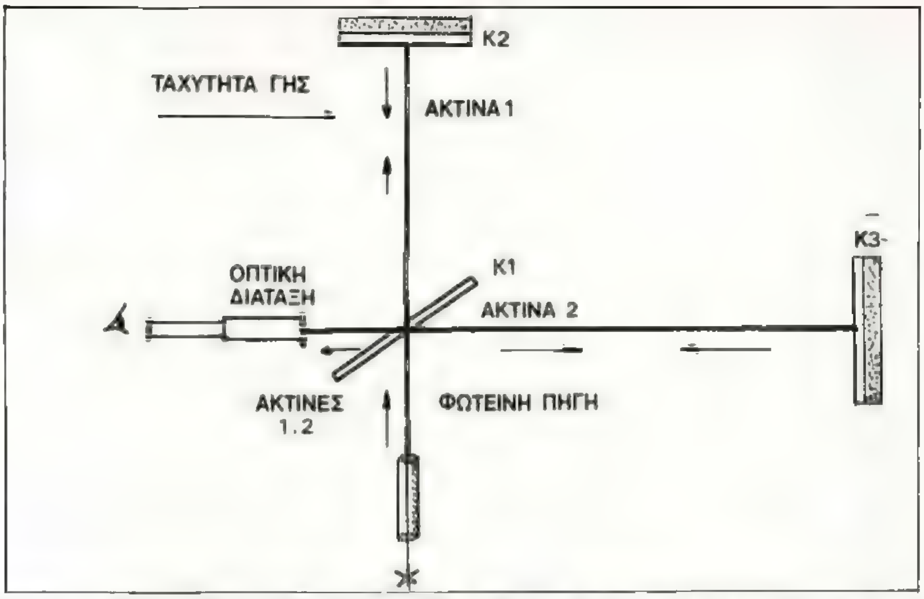
Υπάρχει μια κλασική διαμάχη στη φιλοσοφική σκέψη, μεταξύ του υποκειμενικού και του αντικειμενικού. Η έννοια του αντικειμενικού αντικατοπτρίζει μια σταθερή αντίληψη του κόσμου, ακλόνητη από θέση σε θέση, από χρόνο σε χρόνο, ανεξάρτητη της παρατήρησης και της μέτρησης. Συνδέεται άμεσα με την έννοια του απόλυτου χώρου και χρόνου. Δηλώνει ότι ο κόσμος υπήρξε υπάρχει και θα υπάρχει, υπακούοντας σε αμετάβλητους νόμους και χαρακτηριζόμενος από σταθερές ποσότητες, από αναλλοίωτα μεγέθη. Στους αντίποδες βρίσκεται η αντίληψη του υποκειμενικού. Οι υποστηρικτές της δηλώνουν ανεπιφύλακτα ότι τίποτα δεν υπάρχει, τίποτα δεν είναι «αν» εως ότου παρατηρηθεί. Η ίδια η ύπαρξη του Σύμπαντος είναι αμφισβητούμενη, αν δεν έχει γεννηθεί μια νόηση που θα το παρατηρήσει και θα το καταγράψει. Η κβαντομηχανική έχει κληθεί για να υπερασπίσει αυτήν την άποψη. Και πραγματικά σκεφθείτε την εικόνα του περιοδικού που κρατάτε. Αυτό που βλέπετε δεν είναι τίποτε άλλο από φωτόνια που πέφτουν στα μάτια σας μετά τη σύγκρουση και την ανάκλασή τους στο χαρτί.

Όμως με τη σύγκρουση αυτή η κατάσταση του χαρτιού άλλαξε έστω και αμελητέα. Αυτό που βλέπετε δεν είναι το ακίνητο χαρτί, αλλά το κινούμενο και ταλαντευόμενο, από τις συγκρούσεις και απορροφήσεις άπειρων φωτονίων.

Χωρίς να φθάνει τόσο μακριά, αλλά κινούμενη παράλληλα με την έννοια του υποκειμενικού είναι η έννοια της σχετικότητας. Πολλά μεγέθη όπως το μήκος ο χρόνος ακόμη και η μάζα, χάνουν την απόλυτη αλήθεια τους και αποκτούν μια εξάρτηση από την ταχύτητα, κάτω από το πρίσμα της Ε.Θ.Σ.

Όμως τι είναι σχετικότητα;

Φανταστείτε ότι οδηγείτε το αυτοκίνητό σας με 50 χλμ. / ώρα προς έναν ακίνητο τοίχο. Θα σκέφτεστε ότι μια σύγκρουση μ' έναν τοίχο παραείναι αληθινή, για να είναι σχετική με οτιδήποτε. Όμως στην πραγματικότητα πόσο ακίνητος είναι ο τοίχος; Δεν περιστρέφεται μαζί με τη γη γύρω από τον άξονα βορρά - νότου με μια ταχύτητα περίπου 1250 Km / ώρα; Ας υποθέσουμε ότι κινείσθε με το αυτοκίνητό σας με κατεύθυνση προς τα δυτικά. Αυτό σημαίνει ότι κινείσθε αντίθετα προς τη φορά περιστροφής του πλανήτη μας, ή αλλιώς ότι κινείσθε προς τα ανατολικά με ταχύτητα 1200 Km / ώρα (1250 - 50 χλμ. / ώρα). Ταυτόχρονα ο τοίχος σας

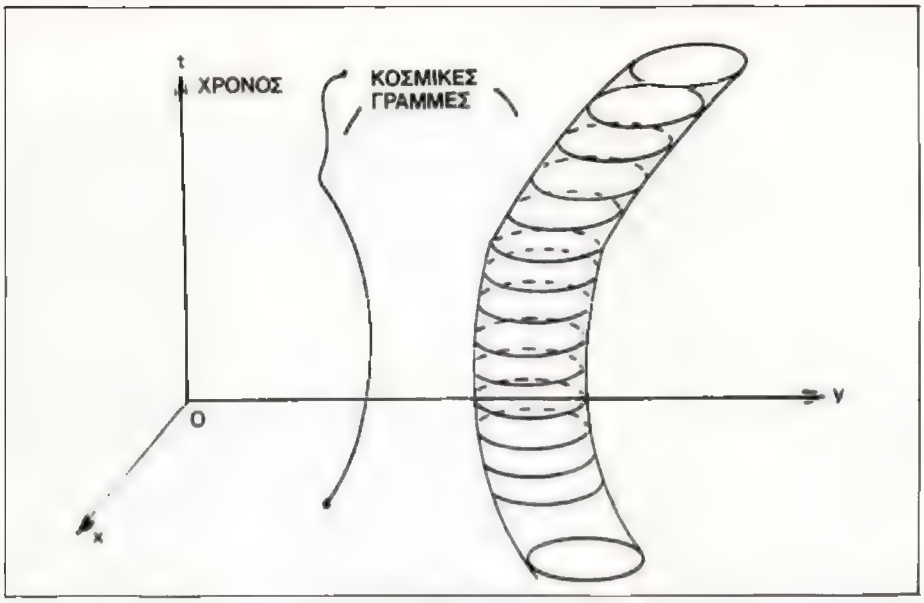



**Το πείραμα των Michelson - Morley απέδειξε την ανυπαρξία του αιθέρα και έδωσε ώθηση στην ιδέα του μη απόλυτου χώρου και της σχετικότητας. Το Κ1 είναι ημιδιαφανές κάτοπτρο που διαχωρίζει το φως της πηγής σε δυο ισοφασικές δέσμες, μια ανακλώμενη και μια διερχόμενη. Οι δέσμες αφού διανύσουν ίση απόσταση συμβάλλουν ενισχυτικά στην οπτική διάταξη.**

κυνηγά με την ταχύτητα της γης δηλαδή με 1250 Km / ώρα.
Βλέπετε πως δεν υπάρχει τίποτα παράλογο στο ότι ο τοίχος θα σας φτάσει και θα σας χτυπήσει με σχετική ταχύτητα 50 Km/ώρα. Αλλά ταυτόχρονα κινείστε γύρω από τον ήλιο, μαζί με τον πλανήτη μας, με περίπου 30 Km το δευτερόλεπτο, και όχι μόνο αυτό αλλά και γύρω από το κέντρο του γαλαξία μας με ακόμη πιο ασύλληπτη ταχύτητα. Η ταχύτητα με την οποία θα συγκρουστείτε με τον τοίχο δεν αποτελεί παρά μια ακόμη σύμβαση της καθημερινής ζωής. Είναι ικανή να σας δώσει ποσοτικά τα αποτελέσματα της απροσεξίας σας, αλλά αδυνατεί τελείως να αναπαραστήσει άλλα φαινόμενα, ή να σας δώσει μια φόρμουλα συμπεριφοράς σε πιο πολύπλοκες καταστάσεις.
Το 1920, λίγα χρόνια μετά την αναγνώριση της αξίας της ΕΘΣ από το επιστημονικό κατεστημένο, προβλεπόταν ότι η επόμενη γενιά μαθητών θα διδασκόταν στη Φυσική όχι τις κλασικές αντιλήψεις του Νεύτωνα αλλά τις σύγχρονες απόψεις της Ειδικής και της Γενικής Σχετικότητας. Όλοι ήθελαν η νέα γενιά ανθρώπων να μην είναι δεσμευμένη από την τοπική και προσωρινή ακρίβεια των αισθήσεων, αλλά να σκέφτεται γενικότερα, συνολικότερα και ακριβέστερα. Όμως τίποτα απ' αυτά δεν επαληθεύτηκε. Ο άνθρωπος είναι δέσμιος της τρισδιάστατης υπόστασής του. Προτιμά τις κλασικές αντιλήψεις, επειδή μπορεί να τις αντιληφθεί άμεσα. Δεν μπορεί να δει το σφαιρικό σχήμα της Γης απ' ευθείας παρατηρώντας τον ορίζοντα, αλλά μπορεί να κατανοήσει ότι αυτό είναι αληθινό. Δεν μπορεί να κινηθεί με τεράστιες ταχύτητες, αλλά βρίσκει πολύ φυσικό να μην αλλάζει τίποτα από την καθημερινότητα, ακόμη κι αν εκινείτο με την ταχύτητα του φωτός. Και τελικά υπάρχει μια θεμελιώδης αντίφαση στη διδασκαλία της Φυσικής στα σχολεία.
Ενώ διδάσκεται η μηχανιστική νευτώνεια άποψη του κόσμου, το βασικό χαρακτηριστικό της και τεκμήριο της αλήθειάς της έχει σταλεί στο πυρ το εξώτερον. Ποιό είναι αυτό; Μα φυσικά ο αιθέρας. Η έννοια του αιθέρα είναι η πρόδρομη έννοια της σχετικότητας, και ταυτόχρονα αναπόφευκτη παραδοχή της κλασικής Φυσικής.
Ο Maxwell, θεμελιωτής της θεωρίας του ηλεκτρομαγνητισμού, είπε: «Οι απέραντοι χώροι μεταξύ των πλανητών και των άστρων δεν θεωρούνται πλέον άχρηστοι χώροι του σύμπαντος, που ο Δημιουργός δεν θεώρησε σκόπιμο να γεμίσει με τα σύμβολα της πολύμορφης τάξης του βασιλείου του. Θα τους βρούμε ήδη γεμάτους μ' αυτό το θαυμάσιο μέσο (τον αιθέρα)... Εκτείνεται χωρίς σπασίματα από άστρο σε άστρο...». Και αυτά ειπώθηκαν το 1873 τριάντα μόλις χρόνια πριν την εισαγωγή της Ε.Θ.Σ. Όμως ήδη είχε ωριμάσει αρκετά η επιστημονική σκέψη, για να ετοιμάζεται ν' απορρίψει τον αιθέρα, και μαζί του την έννοια του απόλυτου χώρου και χρόνου.
Ο Albert Michelson, το 1881 στο Potsdam, έκανε την πρώτη του προσπάθεια ν' αποκαλύψει τη σχετική κίνηση της Γης μέσα στον αιθέρα και απέτυχε. Το 1887 επανέλαβε το πείραμά του μαζί με τον Edward Morley. Το πείραμα αυτό έμεινε στην ιστορία σαν πείραμα Michelson - Morley και απέδειξε το αναλλοίωτο της ταχύτητας του φωτός, και το ανεξάρτητο από την ταχύτητα της φωτεινής πηγής.

### Η ΕΣΧΑΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Ας φανταστούμε έναν παρατηρητή που βρίσκεται μέσα σ' ένα δωμάτιο τελείως απομονωμένο από το εξωτερικό περιβάλλον. Είναι γνωστό ότι αυτός δεν μπορεί με κανένα πείραμα να διαπιστώσει αν το δωμάτιο είναι ακίνητο ή κινείται με ευθύγραμμη και σταθερή ταχύτητα. Αν χτυπήσει ένα καμπανάκι στο μέσον του δωματίου, ο ήχος του θα κατακλύσει τον κλειστό χώρο με τη μορφή σφαιρικών κυμάτων. Τα κύματα αυτά δεν είναι τίποτα άλλο από διαταραχές πίεσης του δεδομένου μέσου που στην περίπτωση μας είναι ο αέρας. Η ταχύτητά τους είναι περίπου 360 μέτρα το δευτερόλεπτο. Ο παρατηρητής μας διαπιστώνει ότι τα ηχητικά κύματα φθάνουν ταυτόχρονα στους τοίχους του δωματίου.
Αν όμως το δωμάτιο κινείται, τότε παρασύρει στην κίνησή του και τον αέρα δηλαδή και τα ηχητικά κύματα. Έτσι ένας εξωτερικός παρατηρητής, ακίνητος, μετρώντας την ταχύτητα του ήχου, θα την εύρισκε μεγαλύτερη προς την κατεύθυνση κίνησης, και μικρότερη προς την αντίθετη.
Αν όμως αντί για καμπανάκι, χρησιμοποιούσαμε μια φωτεινή πηγή, τότε παράξενα πράγματα θ' άρχιζαν να συμβαίνουν.
Ο εξωτερικός ακίνητος παρατηρητής μετρώντας την ταχύτητα των φωτεινών κυμάτων θα την εύρισκε ίδια προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως θα έλουζε ταυτόχρονα όλους τους τοίχους σε πλήρη αναλογία προς τον ήχο.
Όμως ο εσωτερικός κινούμενος φίλος μας θα συναντούσε εξωτικά προβλήματα στην καταγραφή του φαινομένου. Κατ' αρχήν το μέσον διάδοσης του φωτός δεν είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας. Το φως είναι μια ταλάντωση ηλεκτρομαγνητικού πεδίου και συνεπώς ο φορέας του είναι ο ίδιος ο χώρος. Και βέβαια δεν μπορούμε να ισχυριστούμε ότι ο χώρος μετακινείται μαζί με το δωμάτιο, όπως μεταφερόταν ο αέρας στην περίπτωση του ήχου. Δηλαδή το φως διαδίδεται σ' ένα ακίνητο μέσον. Συνεπώς ο πίσω τοίχος θα έπρεπε να πλησιάζει πιο γρήγορα το φωτεινό μέτωπο, ενώ ο μπροστινός θα απομακρυνόταν απ' αυτό. Έτσι θα έπρεπε να υπάρχει χρονική διαφορά στις στιγμές που θα φωτιζόταν ο μπροστινός τοίχος από τον πίσω. Και αν το δωμάτιο έτρεχε με την ταχύτητα του φωτός, ο μπροστινός τοίχος θα έμενε πάντα σκοτεινός. Και όμως όλοι οι τοίχοι φωτίζονται ταυτόχρονα. Τι συμβαίνει λοιπόν; Δεν έχουμε να κάνουμε πολλές παραδοχές. Ή ο χρόνος κύλησε πιο αργά μέχρις ότου το φωτεινό μέτωπο έφτασε στον μπροστινό τοίχο με σταθερή ταχύτητα c, ή η απόσταση μειώθηκε, είτε και τα δύο.
Είναι δύσκολο να κάνουμε ένα πείραμα ίδιο με το παραπάνω με ένα τόσο γρήγορα κινούμενο δωμάτιο. Όμως η φύση μας έδωσε ένα εξίσου γρήγορα κινούμενο χώρο: τη Γη στην κίνησή της μέσα στο διάστημα. Και οι Michelson - Morley το εκμεταλλεύθηκαν.
Η συσκευή του πειράματος περιλαμβάνει μια φωτεινή πηγή, έναν ημιδιαφανή καθρέπτη και δύο άλλους καθρέπτες. Η δέσμη φωτός ξεκινά από τη φωτεινή πηγή, και αφού περάσει από το ημιδιαφανές κάτοπτρο χωρίζεται σε δύο κάθετες δέσμες ακριβώς ίδιες, και σε ίδια φάση. Μια που περνά ανενόχλητη από τον καθρέπτη και μια ανακλώμενη κάθετη με την πρώτη. Και οι δύο δέσμες αφού ανακλαστούν στους δυο άλλους καθρέπτες επιστρέφουν και συλλαμβάνονται είτε από το μάτι, είτε από ένα άλλο πιο ευαίσθητο οπτικό αισθητήριο, π.χ. μια φωτογραφική πλάκα. Επειδή οι αποστάσεις που διέτρεξαν είναι ίδιες, και αν έκαναν τον ίδιο χρόνο, τότε η συμβολή τους θα είναι ενισχυτική και θα δώσουν μια λαμπρή κηλίδα. Αν όμως η συσκευή κινείται προς την κατεύθυνση επιστροφής της μιας δέσμης, τότε αυτή η δέσμη θα καθυστερήσει λίγο περισσότερο και η συμβολή θα είναι μικρότερη. Έτσι η λαμπρότητα της κηλίδας δεν θα είναι τόσο μεγάλη.
Το πείραμα επαναλαμβάνεται με περιστροφή της συσκευής κατά 90°. Και όμως ανεξάρτητα του χρόνου πραγματοποίησης του πειράματος και της χρησιμοποιούμενης πηγής φωτός, δεν παρατηρείται μεταβολή της έντασης του φωτός. Αυτό σημαίνει δύο πράγματα. Ότι η έννοια του αιθέρα πρέπει ν' απορριφθεί μια για πάντα, και ότι η ταχύτητα του φωτός είναι σταθερή και ανεξάρτητη της ταχύτητας της πηγής του. Είναι δηλαδή μια σημαντική σταθερά με εξαιρετική σπουδαιότητα.
Η εκπληκτικότερη συνέπεια της σταθερότητας της ταχύτητας του φωτός, είναι ότι αναπόφευκτα οδηγεί σε σχετικότητα του χρόνου. Στο προηγούμενο παράδειγμα του κινούμενου δωματίου, οι δυο παρατηρητές για να ερμηνεύσουν το φαινόμενο πρέπει να δεχτούν ροή του χρόνου σχετική με την ταχύτητα. Πιο κάτω θα δούμε αναλυτικότερα τις συνέπειες της σχετικότητας του χρόνου, και τα παράδοξα που δημιουργεί, από τα οποία το γνωστότερο είναι το παράδοξο των διδύμων.
Πρέπει να επισημάνουμε εδώ ότι όταν μιλάμε για ταχύτητα του φωτός που συμβολίζεται με το "c", εννοούμε ταχύτητα του φωτός στο κενό. Έχει μετρηθεί δε με αρκετή ακρίβεια και είναι $c = 2{,}997925 \times 10^8$ m/sec. Είναι πιθανό μέσα σε κάποιο υλικό π.χ. στο νερό, ορισμένα υποατομικά σωματίδια να έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή του φωτός στο δεδομένο υλικό.




Κοσμικές γραμμές ενός σημειακού σωματίου και ενός κυκλου, κατα την κίνηση τους στο επίπεδο xy. Οι κοσμικές γραμμές αντιπροσωπεύουν τις τροχιές των σωμάτων μέσα στο χωροχρονο. Το αντίστοιχο διάγραμμα κινησης σε 3 διαστάσεις χωρου και μια χρόνου t είναι αδύνατο να σχεδιαστεί στο χαρτί αφού περιλαμβανει 4 άξονες καθετους μεταξύ τους. Παρατηρούμε οτι οι καμπύλες των κοσμικών γραμμών δεν μπορει να έχουν αρνητική κλίση, αφού αυτό σημαίνει αντίστροφη ροή χρόνου.

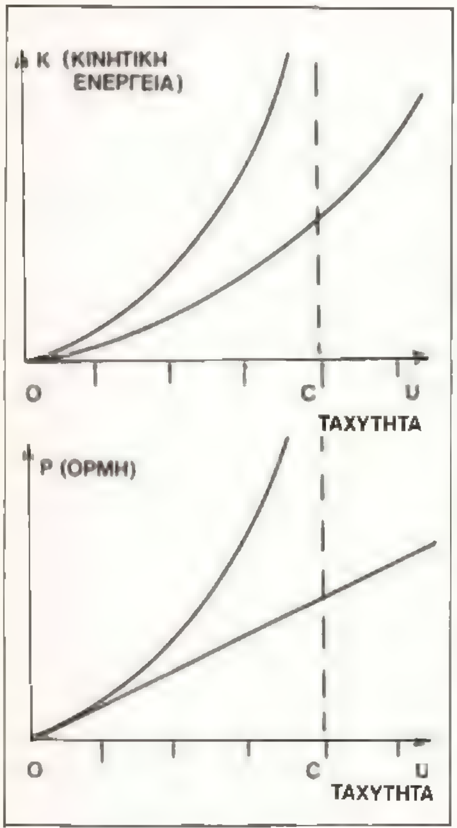
Αυτό είναι το αίτιο του φαινομένου Cerencov. Στο φαινόμενο Cerencov οφείλεται η γαλάζια λάμψη που φωτίζει το νερό γύρω από την καρδιά ενός πυρηνικού αντιδραστήρα.
Η σταθερότητα της ταχύτητας c και το άνω όριο που θέτει στις δυνατές ταχύτητες, έχουν αποδειχθεί πειραματικά και αποδεικνύονται κάθε μέρα από τους φυσικούς υψηλών ενεργειών. Είναι γι' αυτούς μια καθημερινότητα.
Ένας γραμμικός επιταχυντής δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο το οποίο μπορεί να εφαρμόσει μια σταθερή δύναμη σ' ένα υποατομικό σωματίδιο. Είναι γνωστό ότι αν το σωματίδιο είχε σταθερή μάζα, μια σταθερή δύναμη θα έδινε μια σταθερή επιτάχυνση. Δηλαδή μετά την πάροδο κάποιου χρόνου το σωματίδιο θα αποκτούσε ταχύτητα μεγαλύτερη από c. Και όμως αυτό δε γίνεται. Ηλεκτρόνια επιταχύνθηκαν στο γραμμικό επιταχυντή του Stanford (California) μέχρι 0,9999999997 c αλλά δεν ήταν δυνατό να υπερβούν το c.

### ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

Στην καθημερινή ζωή των μικρών ταχυτήτων ισχύει ο μετασχηματισμός του Γαλιλαίου. Οι εξισώσεις του μετασχηματισμού αυτού, συνδέουν τις θέσεις και τις ταχύτητες δύο σωμάτων που βρίσκονται σε δυο διαφορετικά συστήματα αναφοράς, σε σχετική κίνηση το ένα από το άλλο.
Σύμφωνα με το μετασχηματισμό αυτό αν οι ταχύτητες δύο σωμάτων είναι ομόρροπες τότε αν τις αφαιρέσουμε βρίσκουμε τη σχετική ταχύτητα. Αν είναι αντίρροπες τότε για να βρούμε τη σχετική ταχύτητα τις προσθέτουμε. Για παράδειγμα μετωπική σύγκρουση δύο αυτοκινήτων που τρέχουν με 100 Km / ώρα ισοδυναμεί με σύγκρουση του καθενός με ακίνητο εμπόδιο με ταχύτητα 200 Km / ώρα. Μια βόμβα που αφήνεται από μαχητικό αεροσκάφος που πετά με 1 Mach έχει και αυτή ταχύτητα 1 Mach ως προς το έδαφος και συνεπώς δεν πέφτει κατακόρυφα. Τα βλήματα του πυροβόλου του αεροσκάφους φεύγουν με την αρχική ταχύτητα που τους δίνει το προωθητικό τους γέμισμα συν την ταχύτητα του αεροσκάφους.
Είναι φανερό ότι ο μετασχηματισμός των ταχυτήτων. του Γαλιλαίου δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε σχετικιστικές ταχύτητες, από τη στιγμή που έχουμε θέσει τις επόμενες δύο παραδοχές:
α) Ότι η ταχύτητα του φωτός c είναι σταθερή από όποιο σύστημα αναφοράς και αν τη μετρήσουμε.
β) Η ταχύτητα c είναι η ανώτερη δυνατή που μπορεί να επιτευχθεί.
Υποθέστε ότι κινείστε με την ταχύτητα του φωτός παράλληλα προς μια ακτίνα φωτός, π.χ. μια ακτίνα laser και την παρατηρείτε. Σύμφωνα με τις κλασικές ιδέες και το μετασχηματισμό του Γαλιλαίου η σχετική σας ταχύτητα είναι μηδενική. Δηλαδή θα παρατηρούσατε το φως σαν μια στάσιμη ταλάντωση του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στο χώρο. Θα μπορούσατε να μετρήσετε τα ύψη των παλμών και τη συχνότητά τους. Όμως όλα αυτά είναι απλώς αδύνατα. Σύμφωνα με την α' παραδοχή, ακόμη και αν η κίνησή σας παράλληλα με την ακτίνα γίνεται με ταχύτητα c, η ακτίνα σε σχέση με σας θα έχει πάλι ταχύτητα c.
Η β' παραδοχή μπερδεύει ακόμη τα πράγματα. Έστω ότι βρίσκεστε μέσα σ' ένα διαστημόπλοιο που κινείται με σχετικιστική ταχύτητα, ας πούμε 0,8 c. Είναι προτιμότερο από τώρα να χρησιμοποιούμε το λόγο της ταχύτητας του παρατηρητή προς την ταχύτητα του φωτός, που τον ονομάζουμε γ. Δηλαδή το διαστημόπλοιό σας κινείται με γ = 0,8. Ανάβετε τους μπροστινούς προβολείς του σκάφους σας. Το φως βέβαια δεν θα φύγει με 1,8 c. Αυτό το υποδεικνύει μόνο η καθημερινή εμπειρία, και ο μετασχηματισμός του Γαλιλαίου. Όταν όμως ο λόγος γ αποκτά τιμές που πλησιάζουν τη μονάδα, η εμπειρία και οι αισθήσεις πρέπει να παραδώσουν τη σκυτάλη στο μυαλό και την Ε.Θ.Σ.
Η Ε.Θ.Σ. αφήνει κατά μέρος το μετασχηματισμό του Γαλιλαίου, και χρησιμοποιεί τα μαθηματικά του μετασχηματισμού Lorentz.
Οι εξισώσεις του Lorentz κατασκευάστηκαν αρχικά για να τυποποιήσουν την κίνηση των σωμάτων μέσα και σχετικά με τον αιθέρα. Αυτό βέβαια δεν ελαττώνει την ακρίβειά τους στην ερμηνεία σχετικιστικών κινήσεων. Περιέχουν το λόγο γ σαν βασική παράμετρο. Παρατηρείτε βέβαια ότι ο γ τείνει στο μηδέν για ταχύτητες μικρές, ενώ γίνεται μονάδα όταν η ταχύτητα γίνεται ίση με την ταχύτητα c του φωτός στο κενό.
Η χρήση των μετασχηματισμών Lorentz φέρνει βαθιές μεταβολές στη σκέψη μας. Πολλές ιδέες που θεωρούσαμε δεδομένες ανατρέπονται, και πολλές φυσικές ιδιότητες που είχαν τη σταθερότητα θεϊκής επιταγής αποκτούν τη ρευστότητα της εξάρτησης.
Η κλασική φυσική μας λέει ότι ένα σώμα ορισμένης μάζας που υφίσταται μια δύναμη, μεταβάλλει την ταχύτητά του ανάλογα με τη δύναμη. Δεν έχει σημασία η ταχύτητα. Είναι το ίδιο αν επιταχύνουμε το σώμα από τα 100 μέτρα στα 101 μέτρα το δευτερόλεπτο ή από τα 200.000 χιλιόμετρα στα 200.000 χιλιόμετρα και 1 μέτρο το δευτερόλεπτο. Για την ίδια αλλαγή ταχύτητας χρειάζεται ίδια δύναμη. Όμως αυτό ισχύει μόνο στο όριο της μηδενικής ταχύτητας, ή προσεγγιστικά με μεγάλη ακρίβεια σε μικρές ταχύτητες. Αν η ταχύτητα είναι μεγάλη, τότε η Ε.Θ.Σ. μας λέει ότι απαιτούνται πολύ μεγάλες δυνάμεις για να την αυξήσουν. Όταν γίνει ίση με c τότε καμιά πεπερασμένη δύναμη δεν μπορεί να την αυξήσει. Αυτό είναι γεγονός και βρίσκεται σε απόλυτη αρμονία με τα πειραματικά δεδομένα. Όμως γιατί συμβαίνει;
Η μάζα είναι ίσως το πιο σταθερό μέγεθος για την καθημερινή ζωή. Τη θεωρούμε σαν ένα αναλλοίωτο δείγμα της ύπαρξής μας. Ίσως μάλιστα να θεωρούμε την ύπαρξη μάζας σαν προϋπόθεση και τεκμήριο της ύπαρξης. Και όμως η μάζα δεν είναι σταθερή. Είναι συνάρτηση της ταχύτητας ή του γ. Όταν το γ αυξάνεται, η μάζα αυξάνει και όταν το γ γίνει μονάδα, όταν δηλαδή κινηθούμε με την ταχύτητα του φωτός τότε η μάζα απειρίζεται.
Σε ακινησία το σώμα διαθέτει μάζα που λέγεται μάζα ηρεμίας. Στην κλασική φυσική ένα σωμάτιο με μηδενική μάζα ηρεμίας δεν αντιπροσωπεύει τίποτα. Δεν διαθέτει κανένα μετρήσιμο χαρακτηριστικό, δεν μεταφέρει ενέργεια. Είναι μη «ον». Όχι όμως και στην Ε.Θ.Σ. Ένα σωμάτιο μπορεί να έχει μηδενική μάζα ηρεμίας και να υπάρχει. Είναι μάλιστα το μόνο που μπορεί να κινηθεί με την ταχύτητα του φωτός. Και η μάζα του είναι ανάλογη της ενέργειάς του. Αυτή είναι η ισοδυναμία μάζας - ενέργειας που πρότεινε ο Αϊνστάιν.

**$E = m \cdot c^2$**

Η εξίσωση $E = m \cdot c^2$ είναι ίσως η γνωστότερη εξίσωση της Φυσικής. Είναι εύκολο να πούμε ότι η εξίσωση αυτή είναι πειραματικό δεδομένο. Πιο ενδιαφέρον είναι όμως ότι προβλέπεται από την ΕΘΣ και μάλιστα από το 1905, μια εποχή που δεν υπήρχε καμιά σχετική πειραματική ένδειξη.
Η τρομερή αυτή εξίσωση είναι που έλυσε (ή έδεσε) τα χέρια των γερακιών της Ουάσιγκτον και του Κρεμλίνου και χαρίζει ώρες απασχόλησης στις ανά τον κόσμο ειρηνιστικές οργανώσεις. Οι επιπτώσεις της είναι πολύπλευρες, και έδωσε ένα γερό χτύπημα στις απόψεις μας για τον κόσμο που γεννηθήκαμε.
Ας δούμε όμως πρώτα πως προέκυψε και τι σημαίνει.
Το πιόνιο είναι ένα από τα σπουδαιότερα στοιχειώδη σωματίδια, της οικογένειας των μεσονίων. Υπάρχουν τρία πιόνια με διαφορές στο φορτίο και μικροδιαφορές στη μάζα. Το πιόνιο $\pi^+$ με θετικό φορτίο, το πιόνιο $\pi^-$ με αρνητικό φορτίο, και το πιόνιο $\pi^0$ που είναι ουδέτερο. Το τελευταίο με μέσο χρόνο ζωής $0{,}8 \times 10^{-16}$ δευτερόλεπτα, διασπάται σε δύο φωτόνια. Έστω λοιπόν ότι το πιόνιο $\pi^0$ διασπάται ενώ κινείται με ταχύτητα $1{,}8 \times 10^8$ m/sec, ή περίπου το 60% της c. Μετρώντας το άθροισμα των ενεργειών των φωτονίων το βρίσκουμε περίπου 168,75 MeV που είναι περίπου 25% μεγαλύτερη της ενέργειας ηρεμίας του πιονίου.
Πολλές αποδείξεις έχει προσφέρει η Πυρηνική Φυσική στην Ε.Θ.Σ. Ας δούμε μια κλασική μετατροπή μάζας σε ενέργεια. Το δευτέριο περιέχει στον πυρήνα του ένα πρωτόνιο και ένα νετρόνιο. Η μάζα του πρωτονίου είναι 1,00728 amu (atomic mass unit) ενώ του νετρονίου 1,00866 amu. Και οι δύο μάζες μαζί δίνουν άθροι-




Καμπυλες κινητικης ενεργειας - ταχυτητας (πανω) και ορμης - ταχυτητας (κάτω). Παρατηρουμε ότι αντιθετα με τις κλασικές ιδέες, οι καμπυλες ενέργειας και ορμης καμπυλωνονται έντονα προς τα πάνω σε σχετικιστικες ταχυτητες. Τείνουν ασυμπτωτικα προς το απειρο όταν η ταχυτητα τεινει σ' αυτην του φωτός.



Ο σπειροειδής γαλαξιας M31, NGC224 στην Ανδρομεδα ειναι το πιο απομακρυσμενο αντικειμενο που μπορει να δει ο άνθρωπος με γυμνό μάτι. Απέχει περίπου 2 έτη φωτός από τη Γη και αποτελείται απο 200-300 δισεκατομμύρια άστρα.

σμα 2,01594 amu. Και όμως το δευτέριο έχει μάζα 2,01355 amu. Παρουσιαζεται δηλαδή ένα έλλειμμα μάζας 0,00239 amu. Η ενέργεια που αντιπροσωπεύει αυτή η διαφορά μάζας σύμφωνα με την εξίσωση $E=m \cdot c^2$ είναι 2,23 MeV και ονομάζεται ενέργεια σύνδεσης. Ξοδεύεται δηλαδή αυτή η ενέργεια για να επιτευχθεί η σύνδεση των υποατομικών σωματιδίων.

Αυτό όμως που πραγματικά ταρακούνησε η εξίσωση αυτή είναι η φιλοσοφική σκέψη. Είναι γνωστό το τρίπτυχο ύλη, ενέργεια, πληροφορία. Με την κατοχή των τριών αυτών ποσοτήτων μπορεί να δημιουργηθεί οτιδήποτε σ' αυτόν τον κόσμο. Αν σας αρέσουν οι παραλληλισμοί μπορείτε να το συγκρίνετε με το «γη, φωτιά, αέρας» της αρχαίας ελληνικής σκέψης ή ακόμη και με το «Χριστός, Θεός, Άγιο Πνεύμα» της θρησκευτικής σκέψης. Ε, λοιπόν το τρίπτυχο δεν είναι πια τρίπτυχο. Η μάζα και η ενέργεια είναι ισοδύναμες. Αποτελούν δύο φάσεις της ίδιας ποσότητας. Είναι πάγος και ατμός.

Αλλά αν η ύλη μπορεί να μετασχηματιστεί εξολοκλήρου σε ενέργεια, τότε όλη η μάζα του Σύμπαντος μπορεί να εξαϋλωθεί. Και αφού προορισμός κάθε μορφής ενέργειας είναι να γίνει θερμότητα, τότε η μοίρα του κόσμου είναι η τελική μετατροπή του σε μια απέραντη λίμνη υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Δε θα μιλήσουμε εδώ για την εφαρμογή της μετατροπής της μάζας σε ενέργεια π.χ. στη Χιροσίμα. Ούτως ή άλλως δεν υπάρχει τεχνολογικό επίτευγμα του ανθρώπου που να μην έχει ή να μην μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον αγώνα για την εξαφάνιση του άλλου, και στην εξασφάλιση ζωτικού χώρου. Τα μέταλλα, ο χαλκός και το ατσάλι χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή όπλων πρώτα. Τα ζώα έσυραν δρεπανηφόρα άρματα, και οι δορυφόροι προετοιμάζονται για το SDI. Δεν αποκλείεται αν κάποια ημέρα κατακτηθεί η έννοια της αγάπης, θα μετατραπεί αμέσως σε κάποιο είδος όπλου.

Ναι, τελικά ο Αϊνστάιν μπορεί να έδωσε εφόδια για την κατασκευή ατομικών όπλων, η ανθρωπότητα όμως θα ήταν πολύ μικροπρεπής για να σταθεί σ' αυτό. Κριτήριο πολιτισμού είναι η γνώση. Η κατοχή πληροφορίας μετριέται σε bits. Και η Ε.Θ.Σ. πρόσθεσε πολλά Mbits στη γνώση του 20ου αιώνα.

## ΜΗΚΟΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ

Με την εισαγωγή μιας παγκόσμια σταθερής ταχύτητας, καταργήθηκε κάθε διαφορά στον τρόπο μέτρησης του μήκους και του χρόνου.

Ας δούμε πως αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος αυτά τα δυο μεγέθη και πως τα μετρά. Κατ' αρχάς οι διαδικασίες μέτρησής τους είναι διαδικασίες σύγκρισης. Απλώς δεχόμαστε ένα μήκος και ένα χρονικό διάστημα σαν πρότυπα, τα θεωρούμε μοναδιαία, και εκφράζουμε κάθε μεγαλύτερο ή μικρότερο μέγεθος σαν πολλαπλάσιο ή υποπολλαπλάσιο του μοναδιαίου. Από το 1889 μέχρι το 1960 το πρότυπο μέτρο ήταν απλώς η απόσταση μεταξύ δύο χαραγών σε μια ράβδο πλατίνας - ιριδίου στη θερμοκρασία τηκόμενου πάγου (0° C). Ενώ από το 1904 έως το 1967 σαν δευτερόλεπτο οριζόταν το κλάσμα 1/31556925,9747 του έτους 1900. Τις παραπάνω ημερομηνίες αυτές οι πρότυπες μονάδες αντικαταστάθηκαν από άλλες ασύγκριτα ακριβέστερες, αλλά παρ' όλα αυτά συμβατικές.

«Το μέτρο (m) είναι το μήκος που ισούται με 1.650.763,73 μήκη κύματος στο κενό της ακτινοβολίας που αντιστοιχεί στη μετάπτωση μεταξύ των επιπέδων $2p_{10}$ και $5d_5$ του ατόμου Κρυπτόν 86».

«Το δευτερόλεπτο (sec) είναι η διάρκεια 9.192.631.770 περιόδων της ακτινοβολίας που αντιστοιχεί στη μετάπτωση μεταξύ των δύο σταθμών υπέρλεπτης υφής της θεμελιώδους κατάστασης του ατόμου του Καισίου 133».

Είναι φανερή η σχετικότητα των μετρήσεών μας με τα πρότυπα μοναδιαία μεγέθη. Ωστόσο η ΕΘΣ μιλάει για άλλου είδους εξάρτηση. Εξάρτηση από την ταχύτητα. Μετρήσεις ενός κινούμενου παρατηρητή δείχνουν μεταβολή του μήκους και του χρόνου σε σχέση με ακίνητο παρατηρητή.

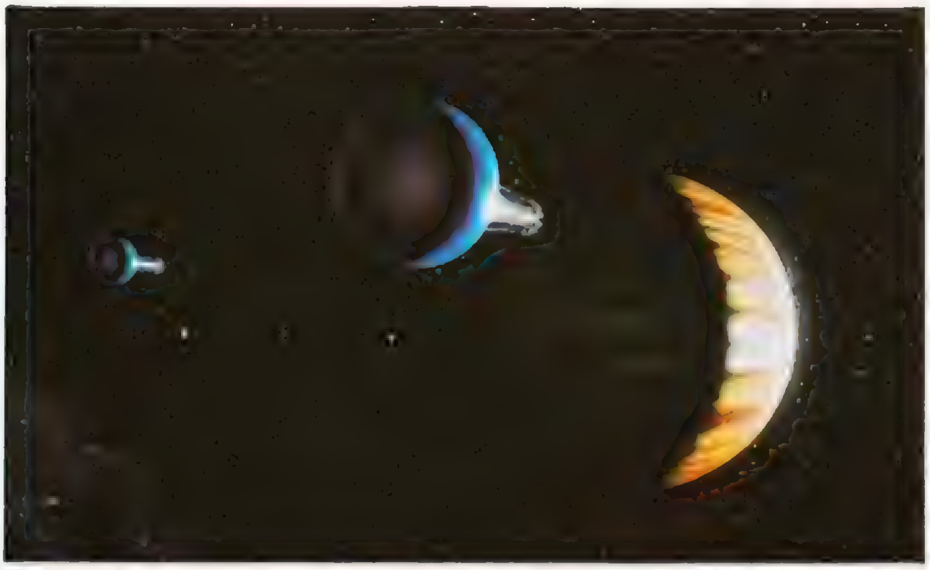
Το φαινόμενο αυτό προκύπτει άμεσα από τις εξισώσεις του μετασχηματισμού Lorentz. Και το συμπέρασμα είναι: συστολή του μήκους και διαστολή χρόνου. Αν δηλαδή ένας παρατηρητής κινείται με ταχύτητες συγκρίσιμες με αυτή του φωτός τότε το μήκος των ακίνητων σωμάτων που μετρά, είναι μικρότερο από αυτό που ανέμενε. Και αν πάλι ένας ακίνητος παρατηρητής μετρήσει το μήκος του κινούμενου διαστημόπλοιου θα το βρει μικρότερο απ' ότι εάν αυτό ήταν ακίνητο. Η συστολή αυτή του μήκους είναι υπολογίσιμη μόνο για μεγάλες τιμές του γ. Ωστόσο υπάρχει θεωρητικά προβλεπόμενη συστολή, για οποιεσδήποτε ταχύτητες. Για παράδειγμα αν ένα αεροσκάφος έχει μήκος 50 m σε ακινησία και πετά με 1,8 Mach τότε προβλέπεται συστολή του κατά $10^{-10}$ m. Το μήκος αυτό όμως δεν φαίνεται γιατί είναι μικρότερο από τη διάμετρο ενός μεμονωμένου ατόμου.

Αφού οι μετασχηματισμοί Lorentz κατασκευάστηκαν πριν τον Αϊνστάιν, είναι φυσικό να έγιναν προσπάθειες να ερμηνευτούν αυτά τα φαινόμενα που προβλέπονταν. Ο Fitzgerald το 1890 υπέθεσε μια φυσική συστολή της ύλης, ανεξάρτητη του τρόπου παρατήρησης. Ο Αϊνστάιν όμως φαντάστηκε μια συστολή του ίδιου του χώρου κατά τη διεύθυνση κίνησης.

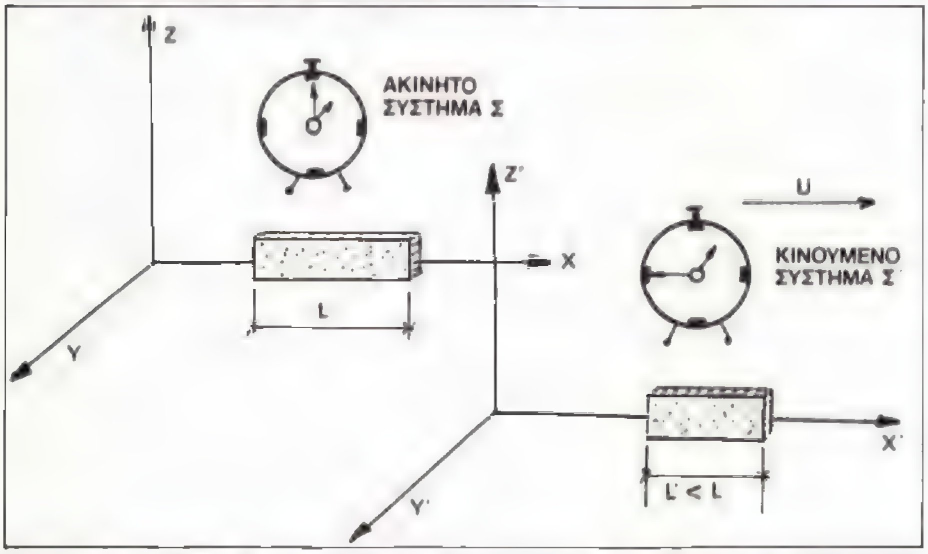
Ίσως αναρωτηθεί κάποιος: είναι πραγματική ή φαινομενική αυτή η συστολή του μήκους σε σχετικιστικές ταχύτητες; Πραγματικό είναι το μετρήσιμο. Ο κινούμενος παρατηρητής μετρά τις αποστάσεις μικρότερες από τον ακίνητο. Και οι δυο έχουν δίκιο. Αυτό είναι το κύριο συμπέρασμα της σχετικότητας. Ότι οι μετρήσεις δεν είναι αντικειμενικές. Είναι συνάρτηση της κατάστασης κίνησης και θέσης του παρατηρητή.

Δεν είναι μόνο ο χώρος σχετικός. Είναι και ο χρόνος. Η ΕΘΣ προβλέπει διαστολή του χρόνου κατά την κίνηση με μεγάλες ταχύτητες. Αν ένας κινούμενος παρατηρητής μετά την πάροδο κάποιου χρόνου συγκρίνει το ρολόι του με αυτό ενός ακίνητου, βρίσκει το δικό του να πηγαίνει πίσω.

Η διαστολή του χρόνου επαληθεύεται καθημερινά στα εργαστήρια. Αν ξαναγυρίσουμε στο παράδειγμα με τα πιόνια, θα δούμε ότι αν κινούνται με ταχύτητα 99%



Τα μελλοντικα διαστημοπλοια που θα κινουνται με ταχυτητες που θα πλησιαζουν την ταχυτητα του φωτός, προσφερονται για ενδιαφέροντα πειράματα της Ειδικης Θεωρίας της Σχετικοτητας. Ο Άλμπερτ Αϊνστάιν κατάφερε να αποδείξει ότι μπορούν να συμβούν καταστασεις που κάνουν το μυαλό του ανθρωπου να σταματά!




Η ΕΘΣ συμπεραίνει τη διαστολή του χρόνου και τη συστολή του μηκους στο κινουμενο σύστημα αναφοράς. Το ρολόι του κινούμενου συστηματος καθυστερεί σε σχέση με το συγχρονισμένο ακίνητο ρολόι. Το μήκος κατά τον άξονα x του κινούμενου σωματος μειωνεται όταν αυτό κινείται. Οι άλλες του διαστάσεις y και z μένουν αμετάβλητες για σχετική ταχυτητα κατά τον άξονα των x.

της ταχύτητας του φωτός, τότε έχουν μέσο χρόνο ζωής επτά φορές μεγαλύτερο απ' αυτόν που έχουν σε ακινησία. Ένα ηλεκτρόνιο ενέργειας 20 GeV που κινείται μέσα σ' έναν επιταχυντή 3 Km με ταχύτητα μόλις 0,1 m/sec μικρότερη του φωτός, βρίσκει το μήκος του επιταχυντή μόλις 7 εκατοστά του μέτρου.

Είπαμε ότι η συστολή του μήκους είναι μόνο θέμα μέτρησης, και δεν παραμένει αν το σώμα επιβραδυνθεί και σταματήσει. Ισχύει όμως το ίδιο και με το χρόνο; Αν ο χρόνος έχει κυλήσει πιο αργά για ένα γρήγορα κινούμενο αστροναύτη, τότε αυτός δεν θα γεράσει αργότερα απ' ότι αν ήταν σε ακινησία πάνω στη γη; Η ΕΘΣ δεν προβλέπει χρόνο κινούμενο γρηγορότερα από τον πραγματικό. Η επιτάχυνση του ρυθμού γήρανσης αποκλείεται. Μόνο η διαστολή του χρόνου είναι δεκτή.

Έτσι δεν υπάρχει τρόπος ο αστροναύτης να επανέλθει στη «φυσιολογική» του ηλικία, ας πούμε κατά την επιστροφή του.

Υπάρχει και ένα άλλο παράδοξο που αφορά τη συστολή του μήκους, που αναφέρεται από τον Charon, στο βιβλίο του "Cosmology Theories of the Universe". Έστω ένα διαστημόπλοιο που κατευθύνεται από τη Γη σ' ένα γαλαξία που απέχει δυο εκατομμύρια έτη φωτός. Έστω ότι μπορεί να διατηρήσει επιτάχυνση g για ένα χρόνο. Έτσι μπορεί να φθάσει την ταχύτητα του φωτός. Όμως η απόσταση που πρόκειται να καλυφθεί είναι μετρημένη από τη γη που δεν κινείται με σχετικιστικές ταχύτητες. Όταν η ίδια απόσταση μετρηθεί από τον πλοηγό του σκάφους που κινείται ήδη με c, θα βρεθεί μηδενική. Δηλαδή, μετά από ένα χρόνο πτήσης η αποστολή θα έχει φθάσει στον προορισμό της. Αν θέλει να σταματήσει εκεί θα χρειαστεί άλλον ένα χρόνο επιβράδυνσης με g. Όμως προκύπτουν παράξενα πράγματα. Όντας κινούμενος με την ταχύτητα c ο πλοηγός βρίσκει κάθε απόσταση μπροστά του ίση με μηδέν. Δηλαδή συμπεραίνουμε ότι μπορεί το δεδομένο διαστημόπλοιο να φθάσει οπουδήποτε στο σύμπαν, με ένα μόνο χρόνο σταθερής επιτάχυνσης με g. Αυτό όμως δηλώνει ότι το φως δεν χρειάζεται δυο εκατομμύρια χρόνια για να φθάσει από το μακρινό γαλαξία στη γη, αλλά φθάνει ακαριαία. Έτσι δημιουργούνται ένα σωρό αντιφάσεις.

Το μόνο αδύνατο σημείο της παραπάνω σκέψης είναι το διάστημα της επιτάχυνσης του διαστημοπλοίου. Η ΕΘΣ δεν λαμβάνει υπ' όψη της μεταβαλλόμενες κινήσεις. Αυτές βρίσκονται στα πλαίσια της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας.

Έχουν προταθεί πολλά παράδοξα που προσπαθούν να φέρουν την ΕΘΣ σε αδιέξοδο. Σχεδόν όλα αναφέρονται στο φαινόμενο της διαστολής του χρόνου σε σχετικιστικές ταχύτητες. Παρακάτω θα δούμε το πιο γνωστό από αυτά.

### ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΞΟ ΤΩΝ ΔΙΔΥΜΩΝ

Σε κάποια στιγμή στο μέλλον ένα διαγαλαξιακό σκάφος προθερμαίνει τους κινητήρες του. Η τέλεια κατασκευή του του επιτρέπει να φτάνει σε ταχύτητες που αποτελούν σημαντικό κλάσμα της ταχύτητας του φωτός. Ο κυβερνήτης του σκάφους έχει ήδη αποχαιρετήσει το δίδυμο αδελφό του που θα μείνει στη γη, στον κόσμο των μικρών ταχυτήτων, και εκτελεί τους τελευταίους ελέγχους. Η αποστολή είναι καλά σχεδιασμένη και περιλαμβάνει 5 στάδια.

Κατά την πρώτη φάση του ταξιδιού πυροδοτούνται οι κινητήρες σύντηξης του σκάφους, δίνοντάς του σταθερή επιτάχυνση για όσο διάστημα έχει προϋπολογίσει ο computer ελέγχου (ίσως ο HAL!).

Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει σταθερή κίνηση σε ευθεία γραμμή, με τους κινητήρες εκτός λειτουργίας, με τεράστια ταχύτητα.

Κατά την τρίτη φάση το ρύγχος του διαστημόπλοιου κάνει στροφή 180 μοιρών στρεφόμενο προς τη γη, και ταυτόχρονα οι κινητήρες μπαίνουν σε λειτουργία. Έτσι επιβραδύνουν το σκάφος μέχρι τη μηδενική ταχύτητα και ξαναρχίζουν να το επιταχύνουν για το δρόμο της επιστροφής. Στο διάστημα αυτό επιβράδυνσης - επιτάχυνσης γίνεται και η μελέτη του άστρου - στόχου.

Η τέταρτη περίοδος του ταξιδιού είναι ίδια με τη δεύτερη, μόνο που η πλώρη σημαδεύει τη γη.

Τέλος έχουμε επαναπυροδότηση των κινητήρων επιβράδυνσης, προσγείωση και... Θα είναι η γη όπως την άφησαν; Θα ξανασμίξει ο κυβερνήτης με το δίδυμο αδελφό του, ή θα τον υποδεχτούν οι απόγονοί του; Η ΕΘΣ μας λέει ότι ο χρόνος κύλησε πιο αργά για τα μέλη της αποστολής. Γι' αυτούς πέρασαν λίγα χρόνια ενώ για το μητρικό πλανήτη, σταθερό πλαίσιο αναφοράς, ο χρόνος υπάκουσε στην αδυσώπητη πορεία του. Μπορεί να έχουν περάσει δεκάδες, εκατοντάδες ακόμη και εκατομμύρια χρόνια από την αναχώρηση του διαστημόπλοιου. Εξαρτάται από το πόσο κοντά ήταν η ταχύτητά του στην ταχύτητα του φωτός. Και το πρόβλημα είναι ακόμη πιο περίπλοκο. Σύμφωνα με την ΕΘΣ όλα τα αδρανειακά συστήματα αναφοράς είναι ισοδύναμα. Και αν το διαστημόπλοιο απομακρύνεται από τη γη με ποσοστό της ταχύτητας c, τι μας εμποδίζει να θεωρήσουμε το σκάφος ακίνητο, ενώ η γη απομακρύνεται από κοντά του; Τότε θα είναι ο δίδυμος που έμεινε πίσω, που θα γεράσει πιο αργά.

Αυτά τα αντικρουόμενα συμπεράσματα συνθέτουν το «παράδοξο των διδύμων». Πολλοί αναφέρονται σ' αυτό σαν το «παράξενο των δυο ρολογιών» ακριβώς για να απαλείψουν από το σκεπτικό, την επίδραση του βιολογικού χρόνου.

Αν η συνολική διάρκεια του ταξιδιού είναι μεγάλη, ή καλύτερα αν η απόσταση που πρόκειται να διανυθεί είναι μεγάλη, τότε μπορούμε ν' αγνοήσουμε προσωρινά το χρόνο κατά τον οποίο οι κινητήρες είναι σε λειτουργία. Οι περίοδοι επιβράδυνσης - επιτάχυνσης αντιπροσωπεύουν πολύ μικρό χρόνο σε σχέση με το συνολικό του ταξιδιού. Παρ' όλα αυτά αυτές ακριβώς οι περίοδοι αποτελούν το λεπτό σημείο της

95 ➧




Διάφορες μορφές πολλαπλών άστρων σε καλλιτεχνική απεικόνιση του Lucien Rudaux: 1. β Κύκνου, 2. η Περσέα, 3. α Θηρευτικών Κυνών, 4. β Σκορπιού, 5. γ Δελφίνος 6. γ Ανδρομέδας, 7. β Ωρίωνα, 8. ι Κασσιόπης, 9. α Ηρακλή, 10. ε Βοώτη, 11. α Σκορπιού και 12. ξ Βοώτη. Έχει βρεθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό των άστρων του Σύμπαντος είναι πολλαπλά, δηλαδή πρόκειται για δύο, τρεις ή και περισσότερους ήλιους πολύ κοντά ο ένας στον άλλο.

# ΑΝΑΖΗΤΩΝΤΑΣ ΑΛΛΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΔΕΚΑΔΕΣ ΔΙΣΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΑΣΤΡΑ ΤΟΥ ΓΑΛΑΞΙΑ ΜΑΣ, ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΙΣΩΣ ΤΟΣΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΟΣΑ ΔΕΝ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΦΑΝΤΑΣΤΟΥΜΕ. ΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΙΚΟ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ, ΘΑ ΜΑΣ ΕΠΙΤΡΕΨΕΙ ΝΑ ΑΝΑΚΑΛΥΨΟΥΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΑΛΛΑ ΠΡΟΣ ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΜΟΝΟ ΟΜΙΧΛΩΔΕΙΣ ΕΙΚΑΣΙΕΣ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΚΑΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟ ΠΟΣΟΙ ΠΛΑΝΗΤΕΣ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ, ΤΙ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΠΙΚΡΑΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΥΣ, ΚΑΙ ΤΕΛΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΑΡΞΗ ΚΑΠΟΙΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΖΩΗΣ.

**Του Θανάση Βέμπου**

Το πρόβλημα των άλλων ηλιακών συστημάτων, πάντα απασχολούσε όχι μόνο τους αστρονόμους, αλλά και όλα τα άτομα με κάποια σχετική κατάρτιση, και κάποια σχετική φαντασία. Για διάφορους όμως λόγους, τα επίγεια τηλεσκόπια, αδυνατούν να επισημάνουν μικροσκοπικά, ψυχρά και ετερόφωτα ουράνια σώματα, όπως είναι οι πλανήτες, που περιστρέφονται γύρω από μάζες διάπυρου υδρογόνου, δηλαδή τα άστρα.

Κατά το 1937, ο Πέτερ Βαν Ντε Καμπ του Αστεροσκοπείου Σπρόουλ, στο Σουώρθμορ της Πενσυλβάνιας, ξεκίνησε μια μελέτη του άστρου Munich 15040, πιο γνωστού σαν άστρο του Μπάρναρντ. Το άστρο αυτό είναι ο κοντινότερος στη Γη απλός αστέρας. Είναι ένας ερυθρός νάνος τύπου «Μ», σε απόσταση λιγότερη από δύο παρσέκς – για την ακρίβεια 5,9 έτη φωτός. Επίσης το γεγονός ότι η φαινομενική του κίνηση γινόταν με μεγάλη ταχύτητα – σε διάστημα εννέα δεκαετιών είχε διανύσει στο γήινο ουρανό διάστημα ίσο με τη διάμετρο της πανσέληνου – διευκόλυνε τις σχετικές μελέτες. Αυτό οδήγησε τον Ντε Καμπ να μελετήσει προσεκτικά την πορεία του, προκειμένου να επιτευχθεί κάποιο μεγαλύτερο επίπεδο ακρίβειας στις μετρήσεις, και να διαπιστωθεί αν αυτή η ευθύγραμμη πορεία παρουσίαζε κάποιες παρεκκλίσεις που θα μπορούσαν να ερμηνευτούν σαν τα «ίχνη» ενός ή περισσοτέρων πλανητών - φαντασμάτων, που περιστρέφονταν ενδεχομένως γύρω από το άστρο του Μπάρναρντ. Ο Ντε Καμπ μελέτησε χιλιάδες φωτογραφίες που είχαν τραβηχτεί κατά διαστήματα δεκαετιών, και τελικά το 1963, είκοσι έξι χρόνια μετά την αρχή της μελέτης, ο Ντε Καμπ έβγαλε το συμπέρασμα ότι με τις παρεκκλίσεις που διαπίστωσε, **ο αστέρας του Μπάρναρντ διέθετε έναν πλανήτη στο μέγεθος του Δία**, και ο οποίος περιστρεφόταν σε μια έκκεντρη τροχιά με περίοδο 24 γήινα χρόνια! Το 1969, αναθεώρησε τα στοιχεία και υπέθεσε ότι όχι ένας **αλλά δύο** πλανήτες στο μέγεθος του Δία περιστρέφονταν γύρω από τον Μπάρναρντ, σε κυκλικές τροχιές, ο ένας με περίοδο 12 κι ο άλλος 24 χρόνια.

Όμως, στις αρχές της δεκαετίας του 1970, ορισμένες από τις προγενέστερες παρατηρήσεις του Ντε Καμπ, αμφισβητήθηκαν. Οι κρίσιμες παρατηρήσεις των ετών 1949 και 1957 συνέπιπταν με περιόδους κατά τις οποίες γίνονταν μετατροπές και αλλαγές στο τηλεσκόπιο του Σπρόουλ. Μεταγενέστεροι ερευνητές, τελικά απέδειξαν ότι όλες αυτές οι υποθετικές παρεκκλίσεις οφείλονταν σε ατέλειες του τηλεσκοπίου, και σε σφάλματα, παρά στις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις κάποιων πλανητών στο μέγεθος του Δία. Αυτήν τη στιγμή δεν υπάρχουν βάσιμα στοιχεία ότι το άστρο του Μπάρναρντ διαθέτει κάποιας μορφής ηλιακό σύστημα. Το ίδιο ισχύει για οποιοδήποτε άλλο κοντινό απλό αστέρα.

Οι τρέχουσες θεωρίες που αφορούν το σχηματισμό των πλανητών, υποστηρίζουν την άποψη ότι τα στερεά, πυκνά και ψυχρά σώματα που περιστρέφονται γύρω από άστρα, πρέπει να συναντώνται σε σχετική αφθονία στο Γαλαξία. Και πραγματικά μπορεί να μην υπάρχει τίποτα τέτοιο στον κόκκινο νάνο Μπάρναρντ, αλλά δεν μπορούμε να ισχυριστούμε τα ίδια και για τα 50-70% των άστρων του Γαλαξία που είναι διπλά ή πολλαπλά - πράγμα που σημαίνει ότι αποτελούνται από δύο ή περισσότερα άστρα (Στον ουρανό του πλανήτη ενός ηλιακού συστήματος με διπλό άστρο, θα υπήρχαν *δύο* ήλιοι).

Το 1977, ένα μοντέλο από ηλεκτρονικό υπολογιστή, το οποίο επεξεργάστηκε από τον Χάρρινγκτον, επισήμαινε τις συνθήκες κάτω από τις οποίες θα μπορούσαν να υπάρξουν σταθερές τροχιές που συνέπιπταν με πλανητικό σχηματισμό.

Θεωρητικά οι περισσότερο σταθερές τροχιές, θα μπορούσαν να υπάρξουν μόνο σε περιπτώσεις που τα δύο άστρα βρίσκονται είτε πολύ μακριά το ένα από το άλλο είτε πολύ κοντά. Ένα ζεύγος πολύ κοντινών άστρων, θα δημιουργούσε ένα βαρυτικό πεδίο που λίγο θα διέφερε από αυτό ενός απλού άστρου. Για ένα σύστημα δύο άστρων με αρκετά μεγάλο όγκο διαστήματος ανάμεσά τους, θα υπήρχε αρκετός χώρος ώστε ο πλανήτης να μπορεί να κινηθεί γύρω από το ένα άστρο χωρίς να επηρεάζεται σημαντικά από τη βαρυτική αλληλεπίδραση του άλλου. Η εργασία του Χάρρινγκτον διατύπωσε την άποψη ότι ο πλανήτης θα είχε σταθερή τροχιά, μόνο αν τα άστρα του διπλού συστήματος, απείχαν το ένα από το άλλο, τουλάχιστον τέσσερις φορές την ακτίνα περιστροφής του πλανήτη. Σε περίπτωση που έχουμε τριπλό άστρο (όπως ο α του Κενταύρου, το πλησιέστερο στη Γη άστρο), οι συνθήκες θα



Καλλιτεχνική απεικόνιση του δορυφόρου υπερύθρων ακτινών IRAS. Οι εικόνες που έστειλε στη Γη αυτός ο δορυφόρος βοήθησαν σημαντικά τους αστρονόμους να αποκτήσουν αρκετά στοιχεία για την πιθανότητα ανακάλυψης πλανητών έξω από το ηλιακό μας σύστημα.

μπορούσαν να είναι τέτοιες που να έχουμε και πάλι πλανήτη με ομαλή τροχιά. Σε ανάλογες μελέτες, η συχνότητα διπλών και τριπλών αστέρων είναι πολύ μεγάλη, ώστε να τους παραμερίζουμε στη σχετική έρευνα.

Σε ένα γαλαξία με εκατοντάδες δισεκατομμύρια άστρα, τα πλανητικά (ηλιακά) συστήματα θα πρέπει να είναι πολυάριθμα, αλλά ειδικά αυτή η απόσταση του «τι θα έπρεπε» και του «τι γνωρίζουμε», μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη σ' αυτόν ακριβώς τον τομέα της ανίχνευσης εξωηλιακών πλανητών, παρά σε οποιοδήποτε άλλο τομέα της αστρονομικής έρευνας. Ο Αστρονομικός Δορυφόρος Υπερύθρων ακτινών (IRAS) είχε εντοπίσει νέφη σωματιδίων γύρω από τα άστρα Φομαλχώ (α Νοτίου Ιχθύος) και Βέγα (α της Λύρας), πράγμα που υποδηλώνει πλανητικό σχηματισμό – αλλά αυτά είναι και τα μόνα χειροπιαστά στοιχεία που διαθέτουμε μέχρι στιγμής, για την ενδεχόμενη ύπαρξη άλλων ηλιακών συστημάτων.

Η σύνταξη μιας μελέτης για την αξιολόγηση των άστρων που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι 12 παρσέκς από τον Ήλιο, (κάπου 39 έτη φωτός) θεωρείται προς το παρόν ένας λογικός στόχος. Κι αυτό γιατί τα περισσότερα κοντινά άστρα, παρουσιάζουν μεγαλύτερη γωνιακή ταχύτητα από τα πιο μακρινά, που φαίνονται ακίνητα, τουλάχιστον για ένα αξιοσημείωτο χρονικό διάστημα, μερικών δεκαετιών. Οι επιστήμονες χρησιμοποιούν την αστρομετρία, την αστρονομία θέσης δηλαδή, προκειμένου να ανιχνεύσουν κινήσεις κοντινών άστρων ως προς τα αντικείμενα που βρίσκονται μακρύτερα. Αυτό μπορεί να φαίνεται εύκολο, αλλά στην πραγματικότητα παρουσιάζει αξιοσημείωτες δυσκολίες. Για παράδειγμα, για να εξακριβωθούν παρεκκλίσεις στην τροχιά ενός άστρου, και που οφείλονται στην ύπαρξη ενός πλανήτη στο μέγεθος της Γης, πρέπει να χρησιμοποιηθούν όργανα για να προκύψουν μετρήσεις με ακρίβεια ενός δισεκατομμυριοστού της μοίρας! Για να γίνει πραγματικά αντιληπτό το μέγεθος αυτό θα αναφέρουμε το εξής παράδειγμα. Η Σελήνη, τετρακόσιες χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά, έχει μέγεθος μισή μοίρα από τη Γη. Στα τέλη του 1969, το διαστημόπλοιο «Απόλλων-12» προσεδαφίστηκε στα χείλη του κρατήρα Surveyor, μόλις λίγες εκατοντάδες μέτρα μακρύτερα από το μη επανδρωμένο διαστημόπλοιο Surveyor-3 που βρισκόταν εκεί από το 1967. Υποθέτοντας ότι και η σεληνάκατος του Απόλλωνα 12 και το Surveyor-3, ήταν εξοπλισμένα με κάποιο είδος φωτισμού, αρκετά ισχυρού ώστε να είναι ορατό από τα γήινα τηλεσκόπια, ένα όργανο με ακρίβεια μέτρησης ενός δισεκατομμυριοστού της μοίρας, θα μπορούσε να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ των δύο φώτων, και να την προσδιορίσει με ακρίβεια χιλιοστού! Καλύτερα δηλαδή και από ότι θα το κατάφερναν οι Πητ Κόνραντ και Άλλαν Μπην, αστροναύτες της σεληνακάτου του Απόλλωνα 12, αν χρησιμοποιούσαν μια κοινή μετροταινία!

Μια εναλλακτική λύση για την αστρομετρία, θα ήταν η μέτρηση της μείωσης της λάμψης του άστρου που μελετάται, αν υποθέσουμε ότι έχει πλανητικό σύστημα, και οι πλανήτες του περνούν μπροστά από αυτό, καλύπτοντας κάποιο απειροελάχιστο κλάσμα της λάμψης του. Σ' αυτήν την περίπτωση θα χρειαζόταν ένα εξαιρετικά ευαίσθητο φωτόμετρο και κυρίως υπομονή και τύχη.

Τα φωτόνια, που ανακλώνται στις επιφάνειες των υποθετικών εξωηλιακών πλανητών, στην πραγματικότητα φτάνουν στη Γη, αλλά χάνονται μέσα στο «θόρυβο» της υπερβολικής λάμψης των άστρων στα οποία ανήκουν. Αν υπήρχε κάποια τεχνική, θα μπορούσαμε να μπλοκάρουμε αποτελεσματικά το δυνατό φως του άστρου, καταφέρνοντας έτσι να δούμε τον πλανήτη - φάντασμα. Ένα παράδειγμα αυτής της τεχνικής είναι η φωτογράφηση του Σείριου 3, του συνοδού του άστρου Σείριος (α του Μεγάλου Κυνός) αλλά ο συνοδός αυτός είναι κι αυτός ένας μικροσκοπικός ήλιος, ένας λευκός νάνος, κι όχι ένα ετερόφωτο σχετικά σκοτεινό σώμα όπως ένας πλανήτης.

Μια πιο αποτελεσματική μέθοδος, είναι η ανίχνευση για πλανήτες στο υπέρυθρο τμήμα του φάσματος, μια που οι πλανήτες, εκπέμπουν το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειάς τους στο υπέρυθρο. Ο IRAS δεν κατόρθωσε να ανακαλύψει τέτοια σκοτεινά σώματα γύρω από κοντινά αστέρια, αλλά τα όργανά του δεν είναι αρκετά ευαίσθητα για μια τέτοια εργασία.

Υπάρχει τελικά μόνο μια τεχνική με την οποία θα μπορούσαμε να αποκτήσουμε πολύτιμες όσο και αξιόπιστες πληροφορίες για την ύπαρξη πλανητικών συστημάτων, η φασματομετρία ακτινικής ταχύτητας. Η βαρυτική αλληλεπίδραση ενός πλανήτη με το άστρο - ήλιο του μπορεί να εντοπιστεί στο φάσμα του άστρου. Για κάθε ηλιακό σύστημα, υπάρχει ένα κοινό κέντρο μάζας γύρω από το οποίο περιστρέφονται και οι πλανήτες και το άστρο - ήλιος. Και καθώς το άστρο κινείται προς το μέρος μας, οι σκοτεινές γραμμές απορρόφησης στο φάσμα του, κινούνται προς το ιώδες τμήμα αυτού του φάσματος. Καθώς επίσης το άστρο απομακρύνεται από τη Γη, οι γραμμές αυτές φαίνονται να κινούνται προς το ερυθρό τμήμα του φάσματος. Εξετάζοντας αυτές τις ιώδεις ή ερυθρές μετατοπίσεις, μπορούμε να μετρήσουμε την ακτινική ταχύτητα του άστρου - το ρυθμό δηλαδή με τον οποίο κινείται προς εμάς ή το αντίθετο, με μια ακρίβεια της τάξης του ενός χιλιομέτρου ανά δευτερόλεπτο. Βέβαια αυτή η ακρίβεια δεν είναι αρκετή για τον εντοπισμό πλανητών. Δυστυχώς απαιτούνται ακρίβειες της τάξης των 10-20 μέτρων ανά δευτερόλεπτο για να εντοπιστούν ψυχρά πλα-

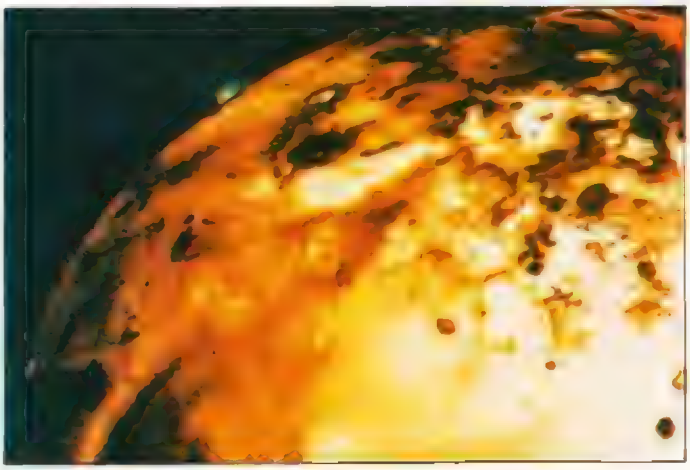
νητικά σώματα. Πρόσφατες εργασίες στο Πανεπιστήμιο της Αριζόνα, και ειδικότερα στο Αστεροσκοπείο του Στιγιούαρντ, με τη βοήθεια ενός τηλεσκοπίου 1,5 μέτρου, αφήνουν την ελπίδα ότι σύντομα θα επιτευχθεί μια ακρίβεια της τάξης των 15 μέτρων ανά δευτερόλεπτο στις μετρήσεις της ακτινικής ταχύτητας. Αυτή η ακρίβεια θα μας επιτρέψει να ανακαλύψουμε την ύπαρξη πλανητών παραπλήσιων σε μέγεθος με το Δία, που περιστρέφονται γύρω από άστρα μέχρι και πέμπτου μεγέθους (σε φωτεινότητα).
Μερικοί αστρονόμοι πιστεύουν ότι η ακρίβεια των επίγειων παρατηρητηρίων όσον αφορά την ακτινική ταχύτητα, θα φτάσει τελικά ακόμα και το ένα μέτρο το δευτερόλεπτο. Κι αυτό θα είναι κάτι πολύ σημαντικό, μια που δεν θα απαιτούνται πολυδάπανα δορυφορικά συστήματα παρατήρησης, αφού η ακτινική ταχύτητα, είναι ένα μέγεθος που δεν επηρεάζεται σημαντικά από το πυκνό κάλυμμα της γήινης ατμόσφαιρας. Η μόνη σημαντική δυσκολία που μπορεί να προκύψει, είναι το γεγονός ότι τα άστρα - στόχοι μπορεί να υπόκεινται σε μεταβολές της ακτινικής ταχύτητας, μεταβολές που οφείλονται σε ενδογενείς αιτίες, άσχετες με την ύπαρξη πλανητών κοντά σε αυτό το άστρο. Αν αυτές οι μετατοπίσεις αντιστοιχούν σε ταχύτητες της τάξης των 10-20 μέτρων ανά δευτερόλεπτο, και ειδικά, αν είναι περιοδικής φύσης, μπορεί να συσκοτίσουν την έρευνα, δίνοντας την εντύπωση ότι οφείλονται σε πλανητικές μάζες.
Ίσως οι περισσότερο πολύπλοκες, τεχνολογικά απαιτητικότερες και δυναμικά ακριβέστερες μέθοδοι πλανητικής ανίχνευσης, είναι αυτές που αφορούν την ιντερφερομετρία. Αυτές οι τεχνικές βασίζονται στον τρόπο με τον οποίο τα φωτεινά κύματα, παρεμβάλλονται το ένα με το άλλο (συμβάλλουν), δημιουργώντας έτσι φωτεινούς και σκοτεινούς «κροσσούς» συμβολής - σε συνάρτηση με τη διαφορά φάσης των κυμάτων. Τα επίγεια συστήματα παρατηρήσεων, έχουν σαν στόχο, την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων που οφείλονται στην ύπαρξη της ατμόσφαιρας. Οι επιστήμονες οραματίζονται ακρίβειες της τάξης των 10-100 μικροδευτερόλεπτων του τόξου, με ακόμα καλύτερες προοπτικές για δορυφορικά συστήματα.
Η αστρική ιντερφερομετρία ή συμβολομετρία επιδείχθηκε πρωταρχικά από τον Άλμπερτ Μάικελσον στα 1920, αλλά δεν της δόθηκε η πρέπουσα προσοχή μέχρι τη δεκαετία του 1960. Η συμβολομετρία αποδείχθηκε τόσο χρήσιμο εργαλείο για τον προσδιορισμό του μεγέθους των άστρων, ώστε είναι χαρακτηριστικό πως έχει γίνει εφικτό να μετρηθεί ο «δίσκος» του άστρου Μπετελγκέζ (α του Ωρίωνα) ενός υπεργίγαντα μεταβλητού αστέρα.

Κυμαίνεται από 500 - 750 εκατομμύρια χιλιόμετρα. Εδώ θα σημειώσουμε κάτι χαρακτηριστικό: η ακτίνα της τροχιάς της Γης γύρω από τον Ήλιο είναι περίπου εκατόν πενήντα εκατομμύρια χιλιόμετρα! Η διάπυρη επιφάνεια του Μπετελγκέζ θα έφτανε σχεδόν μέχρι την τροχιά του Δία!
Σήμερα ίσως η περισσότερο φιλόδοξη εργασία όσον αφορά τα προγράμματα πλανητικής ανίχνευσης, είναι αυτό του Μάικλ Σάο, στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Μασσαχουσέτης (MIT). Ο Σάο χρησιμοποιεί απίστευτης ακρίβειας οπτικά όργανα για να μεταφέρει τα οπτικά σήματα στα συμβολόμετρα. Όσο αυξάνεται η απόσταση μεταξύ των δύο τηλεσκοπίων που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα, τόσο αυξάνει και η ακρίβεια της μέτρησης, αλλά παρουσιάζονται προβλήματα στη μεταφορά των φωτεινών κυμάτων - γι' αυτό και τα εξαιρετικής

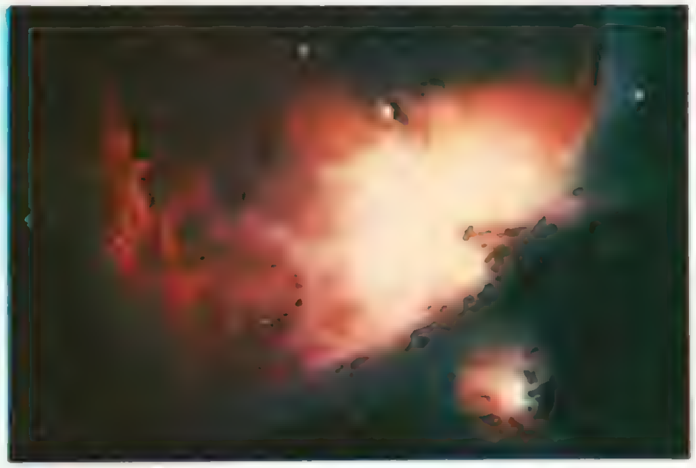


Ο αστρονομικός δορυφόρος υπερύθρων ακτινων IRAS (Infrared Astronomical Satellite) ανακαλυψε δακτυλιους με αστρικη ύλη γυρω από 50 αστρα. Ένας τέτοιος δακτυλιος μπορεί να περιέχει μέχρι και 300 γήινες μάζες αστρικης υλης. Ενας παράμοιος δορυφόρος που θα βρισκοταν μεσα στο δακτύλιο θα ήταν ανικανος να παρατηρήσει το δικο μας ηλιακό συστημα. Οι πλανήτες θα ήταν πάρα πολύ αμυδροί για να ξεχωρίσουν από τη μεγάλη λαμπρότητα του Ήλιου. Στη φωτογραφια αυτή βλεπουμε ένα τεράστιο πλανητικα νεφέλωμα στον Υδροχόο. (φωτο: Hale Observatories).

ακριβείας όργανα είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητα.
Στο μεταξύ, ο Νταγκλας Κιούρι στο Πανεπιστήμιο του Μαίριλαντ, δουλεύει πάνω σε ένα σύστημα συμβολόμετρων που θα του επιτρέψει να μετρήσει την απόσταση μεταξύ των δύο άστρων ενός οποιουδήποτε διπλού συστήματος άστρων. Με την τεχνική που χρησιμοποιεί, στο μοναδικό τηλεσκόπιο συνδυάζεται το φως δύο διαφορετικών άστρων, σχηματίζοντας σκοτεινούς και φωτεινούς κροσσούς συμβολής. Καθώς το τηλεσκόπιο κεντράρεται πάνω σε ένα άστρο, ο προσανατολισμός του σχεδίου αλλάζει ελαφρά. Τόσο, όσο χρειάζεται για να μπορέσουν οι αστρονόμοι να εξακριβώσουν την απόσταση μεταξύ των δύο άστρων που συνιστούν το διπλό. Οι πλανήτες θα αποκαλυφθούν, από μικροσκοπικές ταλαντώσεις στην τροχιά του άστρου στο οποίο ανήκουν. Αυτή η μέθοδος έχει το πλεονέκτημα, ότι είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα ήδη υπάρχοντα τηλεσκόπια. Αλλά μερικά διπλά άστρα μπορεί να απέχουν μερικά δευτερόλεπτα τόξου λιγότερο από όσο χρειάζεται για την ανίχνευση των μικροσκοπικών ταλαντώσεων, που είναι δυνατόν να οφείλονται σε πλανήτες.
Ο ενοποιητικός παράγοντας πίσω από το πλήθος αυτό των προσπαθειών, είναι η NASA. Ένας από τους βασικούς στόχους - όπως περιγράφεται στο καταστατικό ίδρυσής της - είναι η βελτίωση των τρόπων κατανόησης του ηλιακού μας συστήματος. Ο Ντέηβιντ Μπλακ του Κέντρου Ερευνών Έημς της NASA παρατηρεί: «Αν συγκεντρωθούμε στα προγράμματα πλανητικής ανίχνευσης, όλοι οι δρόμοι οδηγούν εκεί». Στα τέλη της δεκαετίας του 1970, διενεργήθηκε η πρώτη σοβαρή και υψηλής τεχνολογίας προσπάθεια για πλανητική ανίχνευση. Το σχέδιο ονομάστηκε Πρόγραμμα Ωρίωνας. Το πρόγραμμα αποδείχτηκε τελικά εξαιρετικά πολύπλοκο για να υλοποιηθεί εξ ολοκλήρου. Η NASA μελετά το σχεδιασμό ενός τροχιακού τηλεσκοπίου - το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο - που θα έχει τη δυνατότητα να διενεργήσει την πρώτη βασική έρευνα, αλλά το σύστημα, θεωρείται το ίδιο και ένα πολύτιμο εργαλείο για έρευνα σε τομείς της Αστροφυσικής. Αλλά η υπόθεση σκοντάφτει στο θέμα του ποιόν θα επιβαρύνουν τα έξοδα. Οι αστροφυσικοί δείχνουν τους πλανητικούς επιστήμονες και το αντίθετο... Αλλά οι πολυποίκιλες εφαρμογές αυτού του τηλεσκοπίου αυξάνουν τις πιθανότητες να επιλεγεί σαν στόχος υλοποίησης, στα πλαίσια του πενιχρού προϋπολογισμού της NASA.
Το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο, διατυπώθηκε σαν ιδέα πρώτα από τον Τζωρτζ Γκέητγουντ του Παρατηρητήριου Αλλεγκένυ στο Πιτσμπουργκ της Πενσυλβάνιας. Προήλθε σαν παρέκκλιση από τη βασική του εργασία στο επίγειο Πολυκαναλικό Αστρομετρικό Φωτόμετρο (MAP). Το MAP του Γκέητγουντ, μόνο μέσα σε δεκαπέντε λεπτά, μπορεί να προσδιορίσει αστρικές θέσεις, με ακρίβεια 5000 μικροδευτερολέπτων τόξου. Το Κέντρο Ερευνών Πάλο Άλτο της Λόκχιντ, ανατέθηκε να αναφέρει στο Ames Research Center της NASA, τις πιθανότητες που έχει το MAP να εγκατασταθεί σε ένα δορυφόρο που μπορεί να τεθεί σε τροχιά από κάποιο σπέης σατλ (όταν ξαναρχίσει το πρόγραμμα). Ζητήθηκε επίσης να δοθεί προσοχή και στο συμβολομετρικό σύστημα του Σάο από το MIT. Το 1979 η Λόκχιντ είχε διενεργήσει μια σύγκριση μεταξύ



Πριν τις αποστολές των διαστημοπλοίων Βογιάτζερ 1 και 2, οι δορυφόροι των μεγάλων πλανητών Δία και Κρόνου ήταν λαμπεροί δίσκοι, χωρίς ευδιάκριτες λεπτομέρειες, ακόμα και με τα ισχυρότερα επίγεια τηλεσκόπια. Και ξαφνικά, οι εικόνες που στάλθηκαν στη Γη αποκάλυψαν εξαιρετικά σύνθετους και ενδιαφέροντες κόσμους, ακόμα και τεράστια ενεργά ηφαίστεια, όπως αυτό που βλέπουμε στον ορίζοντα αυτής της φωτογραφίας της Ιούς, ενός από τους πολλούς δορυφόρους του Δία. Τα προϊόντα της ηφαιστειακής αυτής δραστηριότητας υψώνονται σε απόσταση 160 χιλιομέτρων από την επιφάνεια του δορυφόρου



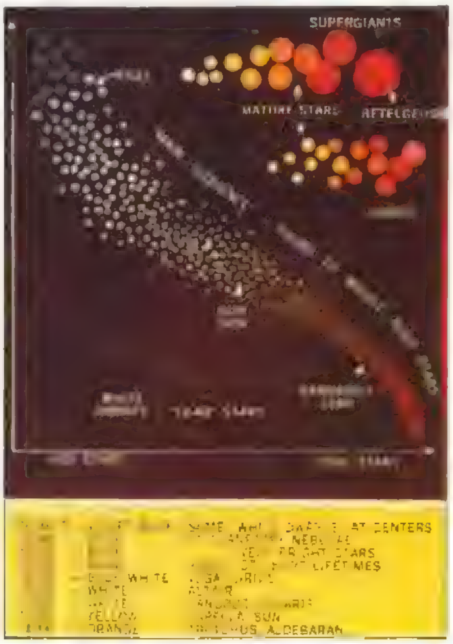
Στα τέλη της δεκαετίας του '70 διενεργήθηκε από τη NASA η πρώτη σοβαρή και υψηλής τεχνολογίας προσπάθεια για πλανητική ανίχνευση, και το σχέδιο ονομάστηκε «Πρόγραμμα Ωρίωνας». Ποτέ όμως δεν ολοκληρώθηκε λόγω της εξαιρετικά πολύπλοκης φύσης του. Στη φωτογραφία βλέπουμε το μεγάλο νεφέλωμα στον Ωρίωνα, τραβηγμένη με το τηλεσκόπιο των 5 μέτρων του αστεροσκοπείου Hale.

ενός απλού τηλεσκοπίου κι ενός συμβολόμετρου - και τα δύο ήταν όργανα άμεσης ανίχνευσης - και κανένα δεν θεωρήθηκε ικανό υποψήφιο για ενδεχόμενη μελλοντική ανάπτυξη. Αλλά όταν η Λόκχιντ ανακοίνωσε την αναφορά της για τα αστρομετρικά όργανα, στα 1982, το σύστημα που βασίστηκε στο ΜΑΡ του Γκέητγουντ φάνηκε να υπερισχύει.

Ένα πλήρως ανεπτυγμένο Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο, θα παρέχει την απαραίτητη ακρίβεια σε μικροδευτερόλεπτα τόξου, που απαιτείται για την πλανητική ανίχνευση. Τα άλλα μοναδικά διαστημικά συστήματα επιφορτισμένα με αστρομετρικές έρευνες, είναι το Διαστημικό Τηλεσκόπιο - ήδη καθηλωμένο τα τελευταία χρόνια - και ο προτεινόμενος από την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA), δορυφόρος Ίππαρχος. Το Διαστημικό Τηλεσκόπιο θα έχει ακρίβεια μόνο 2000 μικροδευτερολέπτων τόξου, μια ακρίβεια παραπλήσια με αυτή που επιτυγχάνεται από τα επίγεια όργανα παρατήρησης. Ο Ίππαρχος, που υπάρχει ακόμα στα χαρτιά, ενδέχεται να πραγματοποιήσει μετρήσεις με ακρίβεια μέχρι 1000 μικροδευτερολέπτων τόξου. Το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο ένα όργανο πολύ φθηνότερο από το Διαστημικό Τηλεσκόπιο, θα μπορούσε να έχει καλύτερα αποτελέσματα. Η βασική του αποστολή θα είναι η ανίχνευση γήινης μάζας πλανητών γύρω από άστρα που απέχουν μέχρι 10 παρσέκς από τη Γη, πλανητών που θα έχουν περίοδο περιστροφής γύρω από το άστρο τους, μέχρι 5 γήινα χρόνια. Βέβαια πολλές άλλες μορφές μελέτης είναι δυνατόν να επιλεχτούν ή να εφαρμοστούν. Οι ακριβείς μετρήσεις των παρεκκλίσεων της τροχιάς του πλανήτη Πλούτωνα για παράδειγμα, θα μπορούσαν να αποκαλύψουν την ύπαρξη ενός δέκατου πλανήτη στο ηλιακό μας σύστημα. Παρατηρήσεις μερικών διπλών αστέρων θα μπορούσαν να επισημάνουν την ύπαρξη μη πλανητικών συνοδών, αλλά εξαιρετικά ενδιαφέροντων σωμάτων όπως μαύρες τρύπες...

Σήμερα οι σχετικές αστρικές θέσεις είναι γνωστές με ακρίβεια τυπικά καλύτερη από ένα δευτερόλεπτο τόξου. Αυτές οι θέσεις μεταβάλλονται διαρκώς, και είναι αναγκαίο να αυξήσουμε την ακρίβεια των μετρήσεων στο επίπεδο του μικροδευτερόλεπτου τόξου, για να καθορίσουμε μια πολύτιμη βάση λεπτομερέστερων δεδομένων. Ο χρόνος που απαιτείται για τον καθορισμό της θέσης ενός άστρου, ονομάζεται χρόνος ολοκλήρωσης και εξαρτάται άμεσα από τη φαινομενική φωτεινότητα του άστρου. Οι περιορισμοί της ευαισθησίας ενός φωτοανιχνευτή, μπορεί να οδηγούν στην επιλογή φαινομενικά μακρινών και ακίνητων αστέρων, άχρηστων για πλαίσια αναφοράς. Οι ερευνητές της Λόκχιντ λένε πως για ακρίβεια 10 μικροδευτερολέπτων τόξου για ένα άστρο 20ου μεγέθους, θα απαιτηθούν 360 ολόκληρες ώρες παρατηρήσεων! Αλλά αν και τόσο υπέρογκοι χρόνοι ολοκλήρωσης ήταν πρακτικοί, θα περιείχαν αναμφισβήτητα, συστηματικά σφάλματα.

Μικρότεροι χρόνοι ολοκλήρωσης θα απαιτούνταν για κοντινότερα και λαμπρότερα άστρα, αλλά οι σχετικές τους θέσεις θα μεταβληθούν σημαντικά μέσα στα πέντε χρόνια διαρκείας του σχεδίου, υποβαθμίζοντας την ποιότητα του πλαίσιου αναφοράς. Λαμπρά και μακρινά κβαζάρ θα ήταν ιδεώδη σημεία αναφοράς, και θα συνδύαζαν μικρούς χρόνους ολοκλήρωσης και σχετική σταθερότητα όσον αφορά τη θέση. Δυστυχώς όμως οι πιθανότητες του να βρεθεί ένα κβάζαρ, στο μικρό χώρο διόπτευσης ενός τηλεσκοπίου - δέκα λεπτά τόξου - είναι πολύ μικρές, μία στις χίλιες, αν και η κατάσταση μπορεί να βελτιωθεί όσο ανακαλύπτονται νέα τέτοια αντικείμενα.



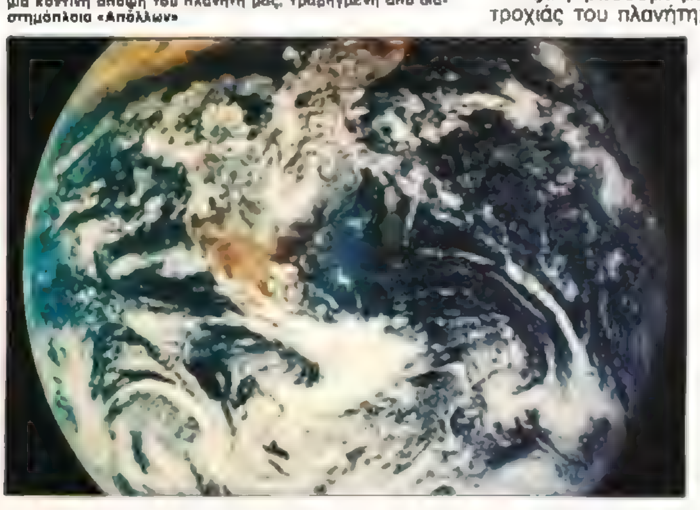

Διαγραμμα ταξινομησης των αστρων ως προς το μέγεθος τους, τη λαμπροτητα, την ηλικια και τη θερματητα τους. Περίπου στο κεντρο σημειώνεται η θεση του δικού μας Ηλιου, ενω κατω δεξιά, το άστρο του Μπαρναρντ, που είναι και το κοντινότερο προς τη Γη. Στο αριστερό ήμισυ του διαγράμματος βρισκονται τα θερμά αστρα, ενώ στο δεξιό τα ψυχρά. Αντίστοιχα στο επάνω μισό εικονίζονται τα λαμπρότερα άστρα και στο κατω μισό τα πιο αμυδρά. Η μεγάλη δεσμη των άστρων δείχνει την εξελικτική πορεια τους από νέα (επανω αριστερά) προς «ώριμα» (κατω δεξια). Κάτω αριστερα τοποθετουνται οι λεγόμενοι «λευκοί νάνοι».

Είναι ακόμα σίγουρο, ότι ένα σοβαρό πρόβλημα του σχεδίου του Αστρομετρικού Τηλεσκόπιου, θα είναι η μείωση των δεδομένων εξαιτίας της πληροφοριακής «μόλυνσης» από στοιχεία και παράγοντες που οφείλονται είτε σε ενδογενείς αιτίες του μελετώμενου ηλιακού συστήματος, είτε στο ίδιο το τηλεσκόπιο - δορυφόρο και το περιβάλλον του. Πώς θα μπορέσουμε να εξακριβώσουμε με επάρκεια στοιχεία της τροχιάς του πλανήτη; Προτού γίνει δυνατόν να αναγνωριστούν οι ενδογενείς αιτίες παραμόρφωσης των μετρήσεων, θα πρέπει επίσης και να εξαλειφθούν οι εξωτερικοί παράγοντες. Για παράδειγμα, το βαρυτικό πεδίο της Γης, κάμπτει τις φωτεινές ακτίνες που εισέρχονται σε αυτό, σε βαθμό που εξαρτάται από τον προσανατολισμό της Γης ως προς το δορυφόρο. Η επίδραση στις σχετικές αστρικές θέσεις, είναι μικρή αλλά όχι αμελητέα, όταν αναζητούμε αποτελέσματα υψηλής ακρίβειας.

Κάτω από συνηθισμένες περιστάσεις, ένας τεχνητός δορυφόρος που κινείται σε τροχιά γύρω από τη Γη, δεν θεωρείται να έχει ταχύτητα που να είναι πολύ σημαντική σε σχέση με την ταχύτητα του φωτός. Ένας αστροναύτης του Σπέις Σατλ, δεν παρατηρεί σχετικιστικά φαινόμενα, αλλά με σημαντικά καλύτερη όραση, θα μπορούσε να παρατηρήσει παράξενα πράγματα. Κοιτάζοντας το αστρικό σμήνος των Πλειάδων, μόλις αυτό έχει ανατείλει από τον ορίζοντα της Γης, τα άστρα θα φαίνονταν κοντύτερα το ένα στο άλλο από ότι θα φαίνονταν αν αυτός δεν εκινείτο προς αυτά. Παρόμοια, όταν το Σπέις Σατλ απομακρύνεται από τις Πλειάδες, λίγο πριν να περάσει τον ορίζοντα, ο αστροναύτης αυτός, θα παρατηρούσε ότι τα άστρα του σμήνους φαίνονταν μακρύτερα το ένα από το άλλο από ότι στην πραγματικότητα είναι. Τέτοιου βαθμού όμως επίδραση, θα είναι αρκετή για να δημιουργήσει μια διαφορά 30.000 μικροδευτερολέπτων τόξου, για μισή τροχιά! Έτσι βάλτε στη θέση αυτών των αφάνταστα ισχυρών ματιών του αστροναύτη μας, το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο, και θα έχετε μια πραγματική κατάσταση. Το «μάτι» του Αστρομετρικού Τηλεσκοπίου θα είναι σε θέση να διακρίνει αυτήν την απειροελάχιστη διαφορά. Οι κινήσεις του Τηλεσκοπίου θα πρέπει να προκαθορίζονται αυστηρά προκειμένου να καθοριστεί το φαινόμενο.

Τα δεδομένα που θα μεταδίδει το τηλεσκόπιο, θα πρέπει να ξεκαθαριστούν από την παρουσία «αδέσποτου» φωτός από παρεμβαλλόμενες πηγές. Οι σημαντικότερες ανεπιθύμητες τέτοιες πηγές αδέσποτου φωτός, θα πρέπει να αναζητηθούν στο: ζωδιακό φως (ηλιακό φως που διαχέεται στη διαπλανητική σκόνη), ολοκληρωμένο φως (φως από άστρα αδιάκριτα με το τηλεσκόπιο) και συγκεχυμένο γαλαξιακό φως (αστρόφως που διαχέεται πάνω στα σωματίδια της διαστρικής σκόνης). Όλες αυτές οι πηγές μαζί είναι συγκρίσιμες με 100 περίπου άστρα δέκατου μεγέθους ανά τετραγωνική μοίρα ουρανού. Για τη σκίαση του ηλιακού φωτός, προβλέπεται ένα ειδικό προεξέχον παραπέτασμα.

Η εγγενής κίνηση ενός άστρου αναφοράς θα μπορούσε να ανέλθει σε 10 μικροδευτερόλεπτα τόξου ανά ώρα, έτσι ώστε η σταθερότητά του σε μια πεντάχρονη ή δεκάχρονη έρευνα να είναι κάθε άλλο παρά ικανοποιητική. Για να



Ο αστρονομικός δορυφορος υπερυθρων ακτινων IRAS είχε εντοπίσει νεφη σωματιδίων γυρω απο τα αστρα Φομαλχω και Βεγα, πράγμα που υποδηλωνει την υπαρξη πλανητικού σχηματισμού. Η πιθανοτητα να ανακαλυφθεί κάποτε ενας πλανήτης που να μοιαζει με τη Γη είναι θεωρητικά αρκετά μεγαλη, λόγω του τεραστιου αριθμου των αστρων. Εξίσου πολλες όμως είναι και οι προυποθέσεις που πρέπει να υπάρχουν για να εχει εξελιχθεί ενας πλανητης οπως η Γη. Στη φωτογραφια, μια κοντινή αποψη του πλανητη μας, τραβηγμένη από διαστημόπλοια «Απόλλων»



Το Αστρομετρικο Τηλεσκοπιο που σχεδιαζει η NASA θεωρείται σαν το πιο πολυτιμο οργανο για την ανακαλυψη πλανητων στο Σύμπαν. Υπολογίζεται ότι θα εχει ακρίβεια πολυ μεγαλυτερη απο αυτην του Διαστημικού Τηλεσκοπίου, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι θα μπορεί να εκτελέσει και τη σπουδαία αποστολή του δευτερου. Απλώς θα είναι ειδικά φτιαγμένο για να ανιχνευει πλανητες, με ακρίβεια 30.000 μικροδευτερολεπτα τόξου. Στη φωτογραφια εικονίζεται το αστρικό σμήνος των Πλειαδων.







Ενα από τα άστρα της Μεγάλης Αρκτου φαίνεται σαν διπλό με γυμνό μάτι. Χρησιμοποιώντας κυάλια βλέπουμε ότι η απόσταση μεταξύ των δύο άστρων είναι αρκετά μεγάλη. Με τηλεσκόπιο (τρίτη φωτό) βλέπουμε ότι τα άστρα απέχουν πολύ περισσότερο και ταυτόχρονα ανακαλύπτουμε ότι ουσιαστικά βλέπουμε τρία άστρα, αφού το κάτω δεξιά είναι ένα διπλό άστρο.

**ΠΑΡΕΚΚΛΙΣΕΙΣ ΚΟΝΤΙΝΩΝ ΑΣΤΡΩΝ**

| Ονομασία άστρου | Μάζα (Ήλιος: 1) | Απόσταση (έτη φωτ.) | Τροχιακή περίοδος πλανήτη (χρόνια) | Παρέκκλιση της πορείας του άστρου (μικροδ. τόξου) |
|---|---|---|---|---|
| Εγγύτατος Κενταύρου (α Κενταύρου C) | 0,12 | 4,3 | 34 | 0,032 |
| α Κενταύρου Α | 1,00 | 4,4 | 12 | 0,004 |
| α Κενταύρου Β | 0,81 | 4,4 | 13 | 0,005 |
| Άστρο του Μπάρναρντ | 0,16 | 6,0 | 30 | 0,0017 |
| Σείριος Α | 1,58 | 8,7 | 9 | 0,001 |
| Σείριος Β | 0,26 | 8,9 | 24 | 0,007 |

Ο πίνακας αυτός παρουσιάζει συνοπτικά τις παρεκκλίσεις κοντινών άστρων που θα είχαν, αν ένας πλανήτης στο μέγεθος του Δία, περιστρεφόταν γύρω από κάθε ένα από αυτά, σε τροχιά παρεμφερή με αυτήν του Δία. Δίνονται επίσης και μερικά συμπληρωματικά στοιχεία. Ο Εγγύτατος του Κενταύρου (Proxima Centauri), είναι το κοντινότερο στη Γη άστρο του γαλαξία μας.

επιλύσουν αυτό το πρόβλημα, οι αστρονόμοι θα κάνουν χρήση πέντε ή και δέκα άστρων αναφοράς, για κάθε άστρο - στόχο. Τέτοιες διαδικασίες σταθεροποίησης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ώστε να αποφευχθούν τα συστηματικά σφάλματα, ενώ εξομοίωση των δεδομένων και αυξημένος χρόνος παρατήρησης, θα μειώσει τα τυχαία σφάλματα.

Ενας σχετικά φτηνός τρόπος μείωσης στο ελάχιστο του χρόνου παρατήρησης, θα ήταν η χρήση διπλού τηλεσκοπίου, γιατί το να παρατηρείς ένα στόχο με δύο άξονες, ο ένας εξυπηρετεί την ανάγκη διόρθωσης των σφαλμάτων του άλλου. Ένας συντηρητικός υπολογισμός της Λόκχιντ, ανεβάζει τον αριθμό των άστρων που θα μπορούσαν να παρατηρηθούν σε πέντε χρόνια έρευνας, σε εκατό, αντί σε πενήντα για την εκδοχή του μονού τηλεσκοπίου.

Αυτή η 100% βελτίωση, θα μπορούσε να επιτευχθεί, με αύξηση του κόστους κατά 25%. Το πραγματικό κόστος θα είναι 200.000.000 δολάρια με το διπλό τηλεσκόπιο ή 160 εκατομμύρια με το μονό.

Αν και ο πρωταρχικός στόχος του Αστρομετρικού Τηλεσκοπίου θα ήταν να εντοπίσει πλανήτες με τη μάζα της Γης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για να ανιχνεύσει μεγαλύτερους πλανήτες. Η Επιτροπή Εξερεύνησης του Ηλιακού συστήματος, μια συμβουλευτική ομάδα της NASA, έχει προτείνει ότι ένα πρωτοπόρο πρόγραμμα τέτοιας επισκόπησης, θα πρέπει να αφορά και την ανίχνευση πλανητών στο μέγεθος του Ουρανού και του Ποσειδώνα. Τέτοιοι πλανήτες θα μπορούσαν να ανιχνευθούν με ακρίβεια 10 μικροδευτερολέπτων τόξου. Με αυτήν τη μειωμένη ακρίβεια ο χρόνος παρατήρησης θα μειωνόταν και θα υπήρχε η δυνατότητα παρατήρησης πολλών στόχων. «Ο Ουρανός κι ο Ποσειδώνας», λέει ο Ντέηβιντ Μπλακ, «πιστεύεται ότι διαθέτουν κατά προσέγγιση την ελάχιστη μάζα πυρήνα για το σχηματισμό ενός γίγαντα πλανήτη, δηλαδή χονδρικά 10-20 πλανητών με τη μάζα της Γης...». Αν η έρευνα δεν εντοπίσει τέτοιους πλανήτες, το ηλιακό μας σύστημα θα αρχίσει να δείχνει ανώμαλο. Αν ανιχνευθούν πλανήτες στο μέγεθος του Δία, σε αφθονία, τα μεγέθη και τα τροχιακά τους χαρακτηριστικά θα παρείχαν για πρώτη φορά ένα φάσμα πιθανοτήτων, με τις οποίες θα μπορούσε να συγκριθεί το δικό μας ηλιακό σύστημα. Οποιαδήποτε και αν είναι τα αποτελέσματα, οι πληροφορίες που θα προκύψουν, θα αποδειχθούν πολύτιμες.

Εάν από την άλλη πλευρά, το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο επιτύχει στον εντοπισμό «Γαιών» γύρω από κοντινά άστρα, η Έρευνα για Εξωγήινη Νοημοσύνη (SETI) της NASA, θα προαχθεί. Γνωρίζοντας ακόμα και έναν εξωηλιακό πλανήτη συγκρίσιμο με τη Γη, η SETI θα περιοριζόταν αρκετά σε έκταση μια που η μέχρι τώρα μορφή της θεωρείται από πολλούς σαν απλώς ένα εξωτικό τυχερό παιχνίδι.

Θα χρειαστούν 12-15 χρόνια από την απαρχή



μιας μελέτης - ανίχνευσης πλανητών, με το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο, προτού αποκτηθούν χρήσιμα και σταθερά στοιχεία. «Από τη στιγμή που δεν διαθέτουμε αυτά τα στοιχεία» λέει ο Μπλακ, «δεν έχουμε τρόπο να γνωρίζουμε αν η επιστημονική μας προσπάθεια να κατανοήσουμε το ηλιακό μας σύστημα, διατυπώνει τις σωστές ερωτήσεις...». Ο Μπλακ πιστεύει ότι το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο έχει αρκετές ελπίδες να χρηματοδοτηθεί στο εγγύς μέλλον. Στο μεταξύ θα πρέπει να δραστηριοποιηθούν τα επίγεια παρατηρητήρια για να εξακριβώσουν ποιά άστρα είναι κατάλληλα για επισταμένη μελέτη από το διάστημα.

Σε μερικές περιπτώσεις τα επίγεια αυτά παρατηρητήρια ενδέχεται να τα καταφέρουν και καλύτερα από τα διαστημικά τηλεσκόπια. Για παράδειγμα, το Αστρομετρικό Τηλεσκόπιο, παρουσιάζει αδυναμία στο να μελετήσει διπλά άστρα, κι αν ελπίζουμε στον καθορισμό του σχηματισμού των πλανητών, δεν μπορούμε να αγνοούμε αυτόν τον πολυάριθμο πληθυσμό των διπλών άστρων, που θα μπορούσε να μελετήσει αποτελεσματικά η επίγεια συμβολομετρία.

Πάλι ο Μπλακ λέει: «Η τεχνολογία που απαιτείται για να αναληφθεί ένα τέτοιο επιστημονικό επιχείρημα, υπάρχει. Η δυνατότητά μας να καθορίσουμε ποιά άστρα διαθέτουν πλανητικά συστήματα, περιορίζεται μόνο από τη διάθεσή μας να επενδύσουμε χρήματα, χρόνο και σκέψη». Στις διαλέξεις του, ο Μπλακ έχει εντυπωσιαστεί από το ενδιαφέρον του κοινού του για εξωηλιακούς πλανήτες. Και πραγματικά, η μελέτη στερεών πλανητικών σωμάτων, χαμένων στο γαλαξία, είναι πιο συναρπαστική και συναισθηματικά πιο ενδιαφέρουσα από τη μελέτη των άστρων - ήλιων. Γοητευμένος από τα οράματα της επιστημονικής φαντασίας, ο άνθρωπος επιθυμεί να φτάσει η μέρα που θα έχουμε στη διάθεσή μας στοιχεία που θα μας επιτρέψουν με βεβαιότητα να καθορίσουμε τα δεδομένα εξωηλιακών πλανητών, κόσμων που θα κρύβουν μυστηριακά εξωτικά περιβάλλοντα, και - γιατί όχι - ζωή κάποιας μορφής. Ας θυμηθούμε και ένα πρόσφατο παράδειγμα. Πριν τις αποστολές Βόγιατζερ 1 και 2, οι δορυφόροι των μεγάλων πλανητών Δία και Κρόνου, ήταν λαμπεροί δίσκοι, χωρίς ευδιάκριτες λεπτομέρειες, ακόμα και με τα ισχυρότερα τηλεσκόπια. Και μόλις μέσα σε λίγες ώρες, μεταμορφώθηκαν σε μικροσκοπικούς πλήρεις κόσμους, με ατμόσφαιρες, σύννεφα, παγετώνες, υπόγειους ωκεανούς, ομίχλες, βουνοκορφές, ενεργά ηφαίστεια και πίδακες αερίων, και ένα σωρό νεοδημιουργηθέντα άλυτα αινίγματα.

Το τι άλλο θα ανακαλύψουμε, το μέλλον θα δείξει...

□

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**


• Looking for extrasolar planets: Ken McBride, Astronomy October 1984. • New Worlds for Old: Duncan Lunan, 1979.


# ΤΕΛΕΞ

**Η Τουρκία πρόκειται να ιδρύσει ένα κέντρο υψηλής τεχνολογίας που θα επικεντρώνεται στην έρευνα και την παραγωγή ηλεκτρονικών υψηλής τεχνολογίας** για την αμυντική βιομηχανία. Η ιδέα θα ακολουθήσει τη δομή βιομηχανικού πάρκου όπως αυτό του Silicon Valley στην Καλιφόρνια. Οι μελέτες βρίσκονται ήδη στο τελικό στάδιο και με την ολοκλήρωσή τους θα αρχίσει η κατασκευή του πάρκου που κατά πάσα πιθανότητα θα εγκατασταθεί στην περιοχή του Eskisehir.

**Την αντίθεσή της στα πυρηνικά όπλα εξέφρασε και πάλι η Ελλάδα, στη σύνοδο της Ομάδας Πυρηνικού Σχεδιασμού του ΝΑΤΟ, που πραγματοποιήθηκε πρόσφατα στις Βρυξέλλες.** Στο ανακοινωθέν οι υπουργοί Άμυνας του ΝΑΤΟ διαβεβαιώνουν ότι θα προωθήσουν τα σχέδια για τον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των μικρού βεληνεκούς πυρηνικών όπλων. Οι υπουργοί τονίζουν ότι θεωρούν απαραίτητη την ύπαρξη αποθέματος πυρηνικών όπλων, όταν θα αρχίσει να ισχύει η συμφωνία ΗΠΑ - ΕΣΣΔ για την εξάλειψη των πυραύλων μέσω βεληνεκούς. «Οι δυνάμεις που θα απομείνουν μετά την εφαρμογή της συμφωνίας για την εξάλειψη των πυρηνικών πυραύλων μέσου και μικρότερου βεληνεκούς, πρέπει να είναι επιχειρησιακά έτοιμες και αποτελεσματικές», αναφέρεται στο ανακοινωθέν.

**Συνεχίζονται οι εχθροπραξίες μεταξύ Κούρδων ανταρτών και Τούρκων στρατιωτών στις νοτιοανατολικές επαρχίες της Τουρκίας.** Η τουρκική κυβέρνηση αναγκάστηκε στα τέλη Μαρτίου να στείλει ενισχύσεις στην περιοχή. Στο μεταξύ το Εθνικό Απελευθερωτικό Μέτωπο του Κουρδιστάν ανακοίνωσε ότι κατά το 1987 σκοτώθηκαν 344 Τούρκοι στρατιώτες και 70 Κούρδοι αγωνιστές, ενώ πολλοί είναι και οι τραυματίες και από τις δύο πλευρές.

**Η σουηδική εταιρία Philips Electronikindustrier AB άρχισε την μαζική παραγωγή του συστήματος ελέγχου πυρός παντός καιρού Trackfire** που προορίζεται για τον Ελληνικό Στρατό που θα το χρησιμοποιήσει στη συμπλήρωση του αντιαεροπορικού πυροβόλου ΑΡΤΕΜΙΣ-30. Σύμφωνα με τα ισχύοντα συμβόλαια οι τελευταίες παραδόσεις στην Ελλάδα θα γίνουν στο τέλος του 1989. Όπως είναι γνωστό το σύστημα αποτελείται από ένα ραντάρ, μία τηλεοπτική κάμερα εγκλωβισμού και ένα αποστασιόμετρο λέιζερ. Μπορεί επίσης να προστεθεί και μία κάμερα υπέρυθρων ακτίνων για εγκλωβισμούς κατά τη νύκτα.

Σε συνέντευξη Τύπου που έδωσε στις 20 Απριλίου στην τουρκική πρωτεύουσα, όπου πραγματοποιούσε επίσκεψη ο Αμερικανός υφυπουργός Άμυνας Ρόναλντ Λέχμαν, δήλωσε ότι **«η αναλογία 7-10 εξαλείφει τη δική μας ελαστικότητα και μειώνει τα οφέλη αυτών που συμπεριλαμβάνονται στη ρύθμιση SRA (τροπολογία για τη νότια περιοχή).** Όταν προκύψει θέμα εξασφάλισης κάποιου υλικού προκύπτει το θέμα τι μπορούμε να δώσουμε και στην άλλη χώρα, για να διατηρήσουμε την αναλογία», πρόσθεσε. Ο Λέχμαν ήταν επικεφαλής της αμερικανικής αντιπροσωπίας στην αμερικανοτουρκική κοινή αμυντική επιτροπή, που συνήλθε στην τουρκική πρωτεύουσα και εξέτασε θέματα της αμερικανικής βοήθειας προς την Τουρκία.

**Πανελλήνιους αεροπορικούς αγώνες με την επωνυμία «Λακωνικά Φτερά» διοργάνωσε η Αερολέσχη Λακωνίας στις 14 και 15 Μαΐου.** Περισσότερες πληροφορίες για τις δραστηριότητες της αερολέσχης μπορούν να πληροφορηθούν οι ενδιαφερόμενοι στο τηλέφωνο (0731) 28877. Η ταχυδρομική διεύθυνση της αερολέσχης είναι: Ταχ. Θυρίς 23, Σπάρτη.

**Διασπάστηκε σε τέσσερα τμήματα το Γραφείο Αντισταθμιστικών Οφελών στις αρχές Απριλίου.** Σύμφωνα με το νέο σύστημα αρμόδια επιτροπή υπουργών θα εγκρίνει συμφωνίες αντισταθμιστικών οφελών προμηθειών του Δημοσίου που θα ξεπερνούν τα 200 εκατομμύρια δολάρια. Η αξιολόγηση κάθε προσφοράς αντισταθμιστικού οφέλους θα ανήκει πλέον: Στο υπουργείο Εθνικής Οικονομίας αν πρόκειται για επενδύσεις και τουρισμό, στο υπουργείο Εθνικής Άμυνας για θέματα αμυντικής βιομηχανίας, στο υπουργείο Εμπορίου για εξαγωγές και στο ΥΒΕΤ για μεταφορά τεχνολογίας.

**Εκτοξεύτηκε με επιτυχία στις 13 Μαρτίου ο ευρωπαϊκός πύραυλος - φορέας Αριάν 3,** μεταφέροντας στο διάστημα δύο τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους, έναν αμερικανικό και έναν γαλλικό. Επίσης το μήνα Μάιο ο Αριάν έχει προγραμματιστεί για άλλες δύο εκτοξεύσεις.

**Αεροσκάφος Μπόινγκ 727** της κολομβιανής αεροπορικής εταιρίας AVIANCA με 140 επιβάτες και πλήρωμα **συνετρίβη** σε ορεινή περιοχή της βορειοανατολικής Κολομβίας, λίγο μετά την απογείωσή του.

**Η Ελλάδα και οι Ηνωμένες Πολιτείες διατήρησαν και κατά το 1987 το υψηλότερο ποσοστό αμυντικών δαπανών από όλες τις χώρες - μέλη του ΝΑΤΟ,** σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Συμμαχίας. Οι δύο χώρες ξοδεύουν για αμυντικές δαπάνες το 6,3% του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος, ενώ άλλες χώρες, όπως για παράδειγμα η Τουρκία δαπανά το 4,4%, η Βρετανία 4,7%, η Γαλλία 4%, το Βέλγιο και η Ολλανδία 3,3%, η Δυτική Γερμανία 3%, η νορβηγία 2,9%, η Ιταλία 2,1%, η Πορτογαλία 3,2%, κ.λπ.

**Δεν ικανοποιήθηκε από το πόρισμα των ανακρίσεων για την πυρκαγιά στην 655 αποθήκη πυρομαχικών του Στρατού Ξηράς στη Μαλακάσα,** τη νύχτα των Χριστουγέννων, ο αντιπρόεδρος της κυβέρνησης και υπουργός Εθνικής Άμυνας **κ. Γιάννης Χαραλαμπόπουλος** και το επέστρεψε για να συμπληρωθεί. Όπως έγινε γνωστό ορισμένες από τις αποθήκες πυρομαχικών και καυσίμων της χώρας κρίθηκε ότι πρέπει να μεταφερθούν σε άλλους καταλληλότερους χώρους. Μία από τις αποθήκες αυτές είναι και αυτή της Μαλακάσας, η οποία καταργείται.

**Μεγάλο ενδιαφέρον δείχνουν τον τελευταίο καιρό ελληνικές και ξένες εταιρίες για την εισαγωγή και δρομολόγηση χόβερκραφτ στην ελληνική ακτοπλοΐα.** Ο λόγος είναι ότι πολύ σύντομα τα σκάφη αυτά θα πάψουν να υπάγονται στη δικαιοδοσία της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας και θα περάσουν στη δικαιοδοσία του Υπουργείου Εμπορικής Ναυτιλίας. Μέχρι σήμερα η ΥΠΑ δεν επέτρεπε την εισαγωγή και τη δρομολόγησή τους, επειδή θεωρούνταν ανταγωνιστικά για την Ολυμπιακή Αεροπορία.

**Κατ' ευθείαν πτήση Θεσσαλονίκης - Παρισιού εγκαινίασε από τα τέλη Μαρτίου η Ολυμπιακή Αεροπορία.** Η γαλλική πρωτεύουσα είναι η ένατη ευρωπαϊκή προς και από την οποία η Ολυμπιακή θα εκτελεί τακτικά δρομολόγια από τη Θεσσαλονίκη. Μέσα στο 1987 τα αεροπλάνα της Ολυμπιακής μετέφεραν κατ' ευθείαν από και προς τη Θεσσαλονίκη 142.648 επιβάτες εξωτερικού. Από τα τέλη Μαρτίου επίσης η Ολυμπιακή αύξησε από ένα σε δύο τα εβδομαδιαία δρομολόγια της μεταξύ Θεσσαλονίκης και Λονδίνου. Το νέο δρομολόγιο Θεσσαλονίκη - Παρίσι θα γίνεται ως εξής: Το αεροπλάνο για το Παρίσι θα αναχωρεί από τη Θεσσαλονίκη κάθε Παρασκευή στις 10.25 π.μ. και θα φτάνει στη γαλλική πρωτεύουσα στις 12.15, ενώ από το Παρίσι το αεροπλάνο θα φεύγει κάθε Δευτέρα στις 13.25 και θα φτάνει στη Θεσσαλονίκη στις 17.05. Το Μάρτιο όμως υπήρξαν εξελίξεις και σε ότι αφορά τα δρομολόγια εσωτερικού. Συγκεκριμένα αποφασίστηκε να συνδεθεί η Θεσσαλονίκη με τα περισσότερα νησιά του Αιγαίου. Η πρώτη νέα αεροπορική σύνδεση της Θεσσαλονίκης με νησί του Αιγαίου θα αρχίσει την 1η Ιουνίου και θα είναι με τη Σάμο. Επίσης μελετάται το ενδεχόμενο να αγοραστούν και να δρομολογηθούν υδροπλάνα για τα νησιά που δεν έχουν αεροδρόμια, καθώς και η αγορά δύο ελικοπτέρων για αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών επικοινωνίας των νησιών.

**Άρχισε η αποχώρηση των σοβιετικών στρατευμάτων από το Αφγανιστάν στα μέσα Απριλίου,** μετά από ειρηνευτικές συμφωνίες που υπογράφηκαν μεταξύ Πακιστάν και Αφγανιστάν και στις οποίες προσυπέγραψαν οι ΗΠΑ και η ΕΣΣΔ σαν εγγυήτριες δυνάμεις. Παρόλα αυτά οι δύο υπερδυνάμεις δεν δίστασαν να συμφωνήσουν δημόσια στη συνέχιση της βοήθειας, των μεν ΗΠΑ προς τους αντάρτες και της δε ΕΣΣΔ προς την κυβέρνηση της Καμπούλ.

**Εντυπωσιακή εμφανίζεται η πορεία της Ολυμπιακής Αεροπορίας κατά το πρώτο τρίμηνο του 1988.** Η επιβατική κίνηση και τα έσοδα στις γραμμές εξωτερικού αυξήθηκαν σημαντικά. Πιο συγκεκριμένα η κίνηση εξωτερικού αυξήθηκε (σε σύγκριση με την αντίστοιχη περσινή περίοδο) κατά 40%, ενώ τα έσοδα της εταιρίας αυξήθηκαν την ίδια περίοδο κατά 50%.

**«Δεν λέμε όχι στην πυρηνική ενέργεια.** Όμως θα προχωρήσουμε στην εγκατάσταση πυρηνικού εργοστασίου μόνο όταν είμαστε απόλυτα σίγουροι ότι δεν θα υπάρχει ο παραμικρός κίνδυνος.» Αυτό δήλωσε ο υπουργός ΠΕΧΩΔΕ **κ. Κουλουμπής** στις αρχές Απριλίου.

**Σε διαγωνισμό της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας** (που είχε προκηρυχθεί στις αρχές του 1987 και ολοκληρώθηκε στις αρχές Απριλίου) για **350** θέσεις εργασίας υπέβαλαν αιτήσεις **33.000** άτομα, με αποτέλεσμα να προσληφθεί **ο ένας στους 95!**

**Ο ελβετικός στρατός κινδυνεύει να... καταργηθεί αν τελικά γίνει σχετικό δημοψήφισμα που ζητούν 100.000 Ελβετοί με υπογραφές τους.** Ο ελβετικός στρατός είναι στην πραγματικότητα ένα είδος εθνοφυλακής που αποτελείται από ένοπλους πολίτες, οι οποίοι διατηρούνται σε κατάσταση ετοιμότητας με τακτικές 48ωρες στρατιωτικές ασκήσεις. Την πρωτοβουλία της εκστρατείας εναντίον του ελβετικού στρατού είχαν διάφορα μικρά κόμματα και ομάδες της Αριστεράς. Το σημερινό σύστημα απαιτεί από όλους τους άνδρες ηλικίας 20 έως 50 ετών να διαθέσουν τουλάχιστον 330 ημέρες για στρατιωτική εκπαίδευση. Στρατιωτικοί καριέρας στον ελβετικό στρατό είναι μόνο 670 αξιωματικοί και 980 υπαξιωματικοί. Πιστεύεται ότι το δημοψήφισμα θα διεξαχθεί στα τέλη του 1989.

# ΣΤΗ ΔΙΚΗ ΣΟΥ

Ο TOP FM είναι ο νέος ραδιοφωνικός σταθμός της Αθήνας. Ηρθε να σε εντυπωσιάσει, να σε προκαλέσει, να σε παρασύρει μέσα από τη μαγική του συχνότητα 92,4 FM STEREO. Μέρα-νύχτα.

Ο TOP FM είναι φτιαγμένος για σένα.
Τον δραστήριο άνθρωπο, τον ανήσυχο, τον ζωντανό. Τον ενεργητικό ακροατή που θέλει να ξεφύγει από το ύφος της σημερινής ραδιοφωνίας.

Ο λόγος στα προγράμματα του TOP FM δεν θα "κοιμίζει". Ο TOP FM καταργεί το ραδιοφωνικό μονόλογο. Ο διάλογός του μαζί σου θα είναι συνεχής, έξυπνος, λακωνικός, ζωντανός, ενδιαφέρων.

Ο TOP FM ξέρει τι ακούγεται σήμερα και ξέρει πώς ν' ακούει το σήμερα. Ξέρει πώς ν' ακούει εσένα, το κοινό του. Το αθηναϊκό ραδιόφωνο μπαίνει σίγουρα σε μια νέα συχνότητα. Στη συχνότητα του TOP FM.

Στη δική σου συχνότητα.

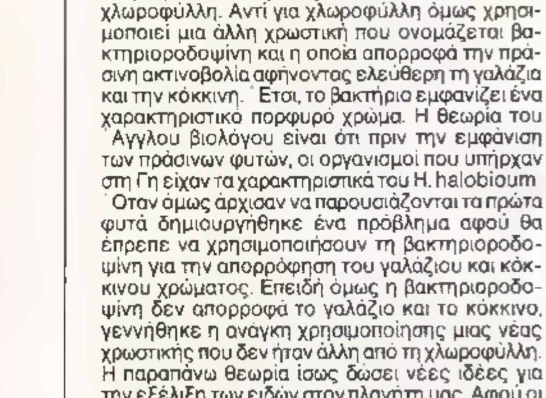




TOP FM
RADIO
92.4 FM STEREO
στόν αέρα
μέρα-νύχτα...

## Η ΚΟΙΛΑΔΑ ΜΕ ΤΑ ΠΟΡΦΥΡΕΝΙΑ ΔΕΝΤΡΑ

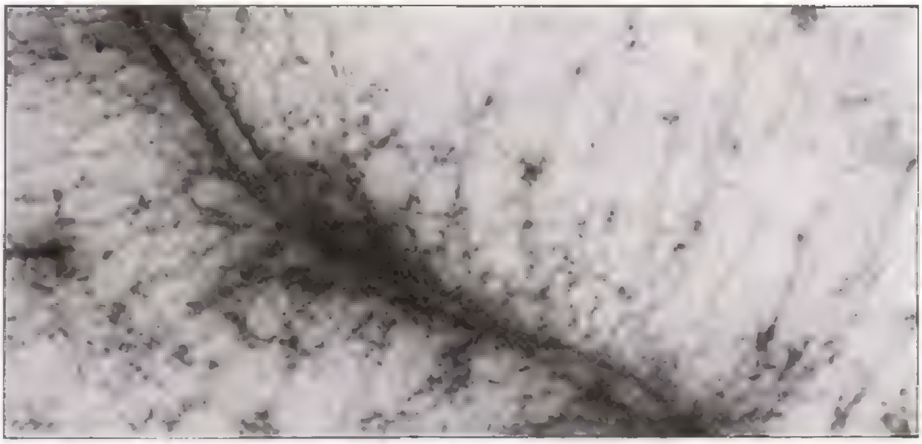
Άνοιξη στην εξοχή. Ο ουρανός έχει ένα βαθύ μπλε χρώμα, τα φύλλα των δέντρων έχουν πάρει την έντονή τους απόχρωση, και το γρασίδι ντύνει το τοπίο μ' ένα φωτεινό πορφυρό χρώμα.
Πορφυρό χρώμα; Ναι, σωστά διαβάσατε... μόνο που η περιγραφή δεν ανταποκρίνεται στον κόσμο έτσι όπως τον ξέρουμε. Ωστόσο, αν η εξέλιξη των ειδών είχε ακολουθήσει έναν κάπως διαφορετικό δρόμο, το πορφυρό χρώμα θα ήταν κάτι το συνηθισμένο στον πλανήτη μας.
Ένας Άγγλος βιολόγος άρχισε πρόσφατα μελέτες, προσπαθώντας να εξηγήσει γιατί η χλωροφύλλη που είναι η χρωστική των φυτών, εξελίχτηκε έτσι ώστε να δίνει πράσινο χρώμα στα φυτά και όχι κάποιο άλλο χρώμα. Η απάντηση, σύμφωνα με την άποψή του, δεν έχει να κάνει με κάποια χαρακτηριστική ιδιότητα του πράσινου. Η χλωροφύλλη απορροφά το γαλάζιο και το κόκκινο χρώμα, χρησιμοποιώντας και τα δύο για την παραγωγή ενέργειας, αντίθετα το πράσινο ανακλάται δίνοντας το πράσινο χρώμα στα φυτά. Εκείνο που κίνησε την περιέργεια του Άγγλου ήταν το ερώτημα γιατί τα φυτά διάλεξαν το γαλάζιο και κόκκινο χρώμα - δύο χρώματα που βρίσκονται στα όρια του ορατού φάσματος - και αγνόησαν το πράσινο που βρίσκεται στο μέσον του φάσματος. Ο ίδιος πιστεύει ότι έχει βρει κάποια άκρη στα ερωτήματά του, μετά από μελέτες στο βακτήριο Halobacterioum halomioum. Το βακτήριο αυτό παρουσιάζει ενδιαφέρον γιατί αν και παράγει ενέργεια με τη βοήθεια του φωτός δεν διαθέτει καθόλου χλωροφύλλη. Αντί για χλωροφύλλη όμως χρησιμοποιεί μια άλλη χρωστική που ονομάζεται βακτηριοροδοψίνη και η οποία απορροφά την πράσινη ακτινοβολία αφήνοντας ελεύθερη τη γαλάζια και την κόκκινη. Έτσι, το βακτήριο εμφανίζει ένα χαρακτηριστικό πορφυρό χρώμα. Η θεωρία του Άγγλου βιολόγου είναι ότι πριν την εμφάνιση των πράσινων φυτών, οι οργανισμοί που υπήρχαν στη Γη είχαν τα χαρακτηριστικά του H. halobioum.
Όταν όμως άρχισαν να παρουσιάζονται τα πρώτα φυτά δημιουργήθηκε ένα πρόβλημα αφού θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουν τη βακτηριοροδοψίνη για την απορρόφηση του γαλάζιου και κόκκινου χρώματος. Επειδή όμως η βακτηριοροδοψίνη δεν απορροφά το γαλάζιο και το κόκκινο, γεννήθηκε η ανάγκη χρησιμοποίησης μιας νέας χρωστικής που δεν ήταν άλλη από τη χλωροφύλλη. Η παραπάνω θεωρία ίσως δώσει νέες ιδέες για την εξέλιξη των ειδών στον πλανήτη μας. Αφού οι πορφυρόχρωμοι οργανισμοί παρουσιάστηκαν τόσο νωρίς, τα «απομεινάρια» τους θα μπορούσαν να βρεθούν και σε πολλές απ' τις σημερινές μορφές ζωής. Πράγματι πολλά φυτά διαθέτουν χημικές ουσίες που μοιάζουν πολύ με τη βακτηριοροδοψίνη, όπως για παράδειγμα τα καροτενοειδή που δίνουν το χρώμα στις ντομάτες και τα καρότα. Ακόμα, ο ίδιος ο μηχανισμός όρασης του ανθρώπου στηρίζεται σε μια ουσία παρόμοιας χημικής δομής με τη βακτηριοροδοψίνη. Φυσικά, αυτή η διαπίστωση θα μπορούσε να αποδειχτεί χρήσιμη στις μελέτες για την καταγωγή του ανθρώπου.


Αν η εξέλιξη είχε ακολουθήσει έναν κάπως διαφορετικό δρόμο, το πορφυρό χρώμα θα ήταν κάτι το καινό στον πλανήτη μας.

## ΤΟ ΜΗΤΡΙΚΟ ΧΑΔΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΒΡΕΦΩΝ

Τόσο στα ανθρώπινα βρέφη όσο και στα νεογέννητα ποντίκια το χάδι της μάνας παίζει σημαντικό ρόλο στην ομαλή ανάπτυξή τους, σύμφωνα με μελέτες επιστημόνων από το πανεπιστήμιο Duke της Β. Καρολίνας. Στα αποστερημένα από τη μητρική επαφή νεογέννητα εμφανίζονται τα ακριβώς αντίθετα αποτελέσματα: τα νεογέννητα δεν κερδίζουν βάρος αλλά ούτε αναπτύσσονται κανονικά. Αυτή η επίδραση της μητρικής αποστέρησης στην ανάπτυξη των βρεφών μπορεί να εξηγηθεί από την ύπαρξη στον εγκέφαλο ενός πεπτιδίου - δηλ. μιας μικρής πρωτεΐνης - που ονομάζεται β-ενδορφίνη.
Σε πειράματα που έγιναν σε ποντίκια βρέθηκε ότι το μητρικό άγγιγμα προάγει με κάποιο τρόπο την πρωτεϊνική σύνθεση με αποτέλεσμα την αύξηση του βάρους των νεογέννητων. Το μητρικό άγγιγμα φαίνεται ότι έχει κάτι το μοναδικό που αναγνωρίζεται από το νεογέννητο αφού η αντικατάστασή του με κάποιο τεχνικό υποκατάστατο συντελεί στην αναστολή της σύνθεσης των αναπτυξιακών πρωτεϊνών ενώ δεν επηρεάζεται η σύνθεση των υπόλοιπων πρωτεϊνών. Το κλειδί σε αυτό τον τρόπο συμπεριφοράς των αποστερημένων νεογέννητων φαίνεται ότι είναι η β-ενδορφίνη. Εισάγοντας το πεπτίδιο αυτό με ένεση στον εγκέφαλο μικρών ποντικών ηλικίας μέχρι τριών εβδομάδων οι ερευνητές κατόρθωσαν να μιμηθούν την επίδραση της μητρικής αποστέρησης στην ανάπτυξη των νεογέννητων.
Για να μετρήσουν τα βιοχημικά αποτελέσματα της μητρικής αποστέρησης στα ποντίκια οι επιστήμονες του Duke παρακολουθούσαν συνέχεια τη δραστικότητα ενός ενζύμου το οποίο συμμετέχει στον έλεγχο της σύνθεσης των νουκλεϊνικών οξέων και των πρωτεϊνών σε όργανα όπως η καρδιά, το ήπαρ, η σπλήνα και οι πνεύμονες. Διαπιστώθηκε έτσι ότι μισή ώρα μετά την αποστέρησή τους από τη μητέρα τους τα νεογέννητα ποντίκια παρουσίαζαν πτώση της δραστικότητας του ενζύμου στα παραπάνω όργανα. Για να επανέλθει η πρωτεϊνική σύνθεση στα κανονικά επίπεδα αρκούσε να έλθουν πάλι σε επαφή το νεογέννητο με τη μητέρα του.
Η έκκριση της β-ενδορφίνης κατά τη μητρική αποστέρηση δεν είναι ακόμα γνωστό σε ποιό μέρος του εγκεφάλου γίνεται. Ως προς τον τρόπο δράσης της πάντως φαίνεται ότι αυτή δρα πάνω στους υποδοχείς οπιοειδών των νευρικών κυττάρων - στους υποδοχείς δηλ. εκείνους που διεγείρονται από τη μορφίνη και την ηρωίνη.


Το μητρικό χάδι εξασφαλίζει την κανονική ανάπτυξη και εξέλιξη των νεογέννητων, όπως βρέθηκε σε πειράματα με ποντίκια.


Απεικόνιση της δομής του DNA με τη βοήθεια μικροσκοπίου.

## ΤΑ ΜΥΣΤΙΚΑ ΤΟΥ DNA

Το μικροσκόπιο σάρωσης σήραγγος (scanning tunneling microscope) που ανακαλύφθηκε το 1980 αποτελεί σήμερα ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια της επιστήμης. Έχοντας διακριτική ικανότητα μικρότερη του 1 Α (1 Α = ένα δέκατο του δισεκατομμυριοστού του μέτρου) το μικροσκόπιο αυτό βοηθά να μελετηθούν μεμονωμένα άτομα με διάμετρο γύρω στα 3Α. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι χρησιμοποιείται ήδη ευρύτατα στην μικροηλεκτρονική για τη μελέτη των αγώγιμων, ημιαγώγιμων και υπεραγώγιμων υλικών.
Στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων οι επιστήμονες έχουν αρχίσει να μελετούν ακόμα πιο πολύπλοκα μόρια όπως για παράδειγμα τα μόρια της ζωής. Πρόσφατα μια ερευνητική ομάδα παρουσίασε για πρώτη φορά απεικόνιση του DNA χρησιμοποιώντας μικροσκόπιο σάρωσης σήραγγος. Στις απεικονίσεις αυτές διακρίνεται η δομή έλικας του DNA καθώς επίσης και η γεωμετρική διάταξη του κάθε κλώνου του ξεχωριστά.
Σε αντίθεση με το οπτικό ή ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, το μικροσκόπιο σάρωσης σήραγγος δεν χρησιμοποιεί ανακλώμενα σωματίδια για την απεικόνιση μιας επιφάνειας. Η λειτουργία του στηρίζεται στην καταγραφή της κατανομής των ηλεκτρονίων που υπάρχουν πάνω στην επιφάνεια. Για το σκοπό χρησιμοποιείται μια πολύ λεπτή βελόνα η οποία σαρώνει όλη την επιφάνεια και πιο συγκεκριμένα τα ηλεκτρονιακά νέφη των ατόμων που υπάρχουν στην υπό εξέταση επιφάνεια. Για την απεικόνιση του DNA χρησιμοποιήθηκαν δείγματα τα οποία περιείχαν μόρια DNA διαλυμένα σε νερό. Τα δείγματα αυτά εξατμίστηκαν πάνω σε μια επιφάνεια κατασκευασμένη από κρυστάλλους γραφίτη. Οι κρύσταλλοι γραφίτη διαλέχτηκαν επειδή είναι εξαιρετικά επίπεδοι και οι εξοχές που εμφανίζουν δεν υπερβαίνουν τα 2 με 3 άτομα. Πλεονέκτημα του μικροσκοπίου σάρωσης σήραγγας είναι ότι η σάρωση των επιφανειών δεν είναι απαραίτητο να γίνεται κάτω από συνθήκες κενού αλλά μπορεί να γίνει και σε υγρό ή αέριο περιβάλλον. Το γεγονός αυτό δίνει στους επιστήμονες τη δυνατότητα να μελετήσουν τη σάρωση των μορίων του DNA κάτω από ατμοσφαιρικές συνθήκες. Επόμενος στόχος των επιστημόνων είναι να εξετάσουν το DNA σε συνθήκες παρόμοιες με εκείνες που επικρατούν μέσα στα κύτταρα.

## ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Σε ένα πρόσφατο συνέδριο που έγινε στην Αμερική με πρωτοβουλία του Εθνικού Ινστιτούτου Υγείας εξετάστηκε η παρούσα κατάσταση στο χώρο της απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού - μιας νέας τεχνικής διάγνωσης των ασθενειών που εμφανίστηκε στην ιατρική πριν από 5-6 χρόνια. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα του συνεδρίου η απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (ΑΜΣ) είναι «μια πρωτοποριακή τεχνική που μπορεί να δώσει πολυεπίπεδες απεικονίσεις του ανθρώπινου σώματος και αντιπροσωπεύει ένα ασυνήθιστο εργαλείο στο διαγνωστικό οπλοστάσιο των ιατρών».
Για τη διάγνωση ορισμένων ασθενειών, ιδιαίτερα εκείνων του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού, διαπιστώθηκε ότι η ΑΜΣ υπερτερεί έναντι των παλιότερων τεχνικών όπως για παράδειγμα της τομογραφίας με τη βοήθεια υπολογιστή (computer - assisted tomography). Επιπλέον η ΑΜΣ είναι περισσότερο ασφαλής αν και όπως τονίστηκε σε ορισμένες περιπτώσεις θα πρέπει να αποφεύγεται ή να χρησιμοποιείται με προσοχή.
Στις τεχνικές απεικόνισης μαγνητικού συντονισμού ο ασθενής τοποθετείται μέσα σε έναν πανίσχυρο μαγνήτη. Διάφοροι πυρήνες ατόμων δρουν σαν μικροί μαγνήτες και ευθυγραμμίζονται με τη διεύθυνση του εξωτερικού μαγνητικού πεδίου. Ανάμεσα στους πυρήνες αυτούς περιλαμβάνονται και οι πυρήνες του υδρογόνου οι οποίοι επειδή βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις μέσα στο ανθρώπινο σώμα αποτελούν τον κύριο στόχο των τεχνικών απεικόνισης.
Κατόπιν εφαρμόζεται ένα δεύτερο μαγνητικό πεδίο στον ασθενή. Αυτό το δεύτερο πεδίο αναγκάζει τους πυρήνες υδρογόνου να αλλάξουν προσανατολισμό ως προς το πρώτο πεδίο με αποτέλεσμα τη δημιουργία σημάτων που επηρεάζονται από το χημικό και φυσικό περιβάλλον στο οποίο βρίσκονται οι πυρήνες. Με κατάλληλη μαθηματική επεξεργασία τα σήματα αυτά μετασχηματίζονται σε απεικονίσεις του σώματος.
Η ΑΜΣ μπορεί να δώσει σήμερα σημαντικές πληροφορίες για τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό. Αποτελεί περίπου ισοδύναμη με την τομογραφία τεχνική σε περιπτώσεις διάγνωσης όγκων του εγκεφάλου και υπερτερεί της τομογραφίας για τη διάγνωση όγκων στο πίσω μέρος και στη βάση του κρανίου. Επιπλέον, η ΑΜΣ προτιμάται σήμερα για την ανίχνευση εγκεφαλικής βλάβης σε περιπτώσεις πολλαπλής σκλήρυνσης.
Σε άλλες περιπτώσεις όμως η τομογραφία έχει τον πρώτο λόγο. Για παράδειγμα η τομογραφία μπορεί να ανιχνεύσει εγκεφαλικές αιμορραγίες πολύ νωρίτερα απ' ότι η ΑΜΣ και επομένως ενδείκνυται σε περιπτώσεις εγκεφαλικών επεισοδίων προκειμένου να χορηγηθεί όσο το δυνατόν γρηγορότερα κάποιο αντιθρομβωτικό φάρμακο.
Τα τεχνικά πλεονεκτήματα της ΑΜΣ περιλαμβάνουν τη δυνατότητα απεικόνισης σε οποιαδήποτε διάσταση. Ακόμα, το ασβέστιο δεν δίνει σήμα μαγνητικού συντονισμού και επομένως τα κόκκαλα που περιέχουν υψηλό ποσοστό ασβεστίου είναι διαπερατά στις μεθόδους απεικόνισης. Αυτά τα δύο χαρακτηριστικά της ΑΜΣ συντελούν στην αξία της τεχνικής για τη δημιουργία απεικονίσεων του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού.
Ωστόσο, η έλλειψη σημάτων ασβεστίου ίσως είναι μειονέκτημα της τεχνικής κυρίως όταν πρόκειται για ανίχνευση όγκων στους μαλακούς ιστούς όπου σε αυτές τις περιπτώσεις αποτίθενται ασβέστιο το οποίο μπορεί να ανιχνευθεί μόνο με τη βοήθεια της τομογραφίας.
Επειδή τα μαγνητικά πεδία μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργία των βηματοδοτών, οι επιστήμονες συνιστούν να μην υποβάλλονται σε εξέταση ΑΜΣ όσοι φέρουν βηματοδότη. Επίσης εκφράζονται επιφυλάξεις για όσους έχουν πυρετό επειδή τα μαγνητικά πεδία μπορούν να αυξήσουν τη θερμοκρασία του σώματος. Πάντως η μέχρι τώρα εμπειρία των επιστημόνων είναι ότι η ΑΜΣ δεν θέτει σε κίνδυνο τους ασθενείς. Αντίθετα με την τομογραφία, στην ΑΜΣ δεν χρησιμοποιείται ακτινοβολία και επομένως δεν υπάρχουν κίνδυνοι καρκίνου και γενετικών ανωμαλιών ενώ δεν απαιτείται η έγχυση κάποιας ουσίας στο ανθρώπινο σώμα ώστε να αυξηθεί το contrast στις απεικονίσεις.

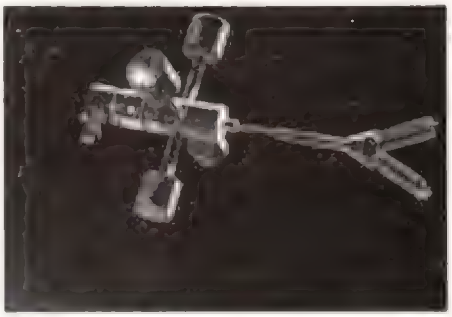


Ανθρωπινο προσωπο οπως φαινεται με την απεικονιση μαγνητικου συντονισμου. Οι σημερινες τεχνικες ΑΜΣ εστιαζουν πανω στα ατομα του υδρογονου. Ετσι, ιστοι με υψηλο ποσοστο νερου οπως αυτοι που βρισκονται στη μυτη, τα μαγουλα και το μετωπο δινουν ισχυρο σημα μαγνητικου συντονισμου



## ΤΑΞΙΔΕΥΟΝΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΗΣ... ΣΧΑΣΗΣ

Τόσο η σύντηξη όσο και η σχάση αποτελούν δύο είδη πυρηνικών αντιδράσεων στη διάρκεια των οποίων απελευθερώνονται τεράστια ποσά ενέργειας με τη μορφή ταχέως κινουμένων πυρηνικών θραυσμάτων. Κατά καιρούς πολλοί έχουν εκφράσει την άποψη ότι αυτά τα πυρηνικά θραύσματα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε κινητήρες πυραύλων, εξασφαλίζοντας την απαραίτητη ώση για την κίνησή τους. Πόσο όμως εφικτό είναι κάτι τέτοιο; Σύμφωνα με ένα επιστήμονα του εργαστηρίου Laurence Livermore τα νέα δεν είναι καθόλου ευχάριστα τουλάχιστον όσον αφορά τους κινητήρες σύντηξης. Ωστόσο, ένας κινητήρας σχάσης δεν είναι κάτι το αδύνατο με την προϋπόθεση ότι θα έχει σχεδιαστεί κατάλληλα.
Κατ' αρχήν το πυρηνικό καύσιμο θα πρέπει να είναι τοποθετημένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα πυρηνικά θραύσματα να μπορούν να διαφύγουν. Η προτεινόμενη λύση είναι να χρησιμοποιηθούν λεπτοί ράβδοι αμερίκιου - ενός σπάνιου μετάλλου αλλά περισσότερου αποτελεσματικού από το γνωστό μας πλουτώνιο - τοποθετημένοι κατά στρώματα, καταλαμβάνοντας συνολικά ένα χώρο 10×10×1 κυβ. μέτρων. Ο χώρος αυτός θα περιβάλλεται από κατάλληλες ηλεκτρομαγνητικές διατάξεις που θα δημιουργούν ένα ισχυρό μαγνητικό πεδίο σε σχήμα «μαγνητικού κατόπτρου» το οποίο θα συλλαμβάνει τα πυρηνικά θραύσματα και θα τα στέλνει προς τα έξω και προς τα πίσω. Μια τέτοια διάταξη θα μπορούσε να αποδειχτεί χρήσιμη σε μακρυνά ταξίδια όπως για παράδειγμα για ένα ταξίδι διάρκειας 50 χρόνων για το Άλφα του Κενταύρου. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς που έχουν γίνει, ένα ταξίδι στο άστρο Άλφα του Κενταύρου θα απαιτούσε 200 τόννους αμερίκιου. Η ποσότητα αυτή θα διαρκούσε για 25 χρόνια, επιταχύνοντας το διαστημόπλοιο στο 1/8 της



ταχύτητας του φωτός. Το σκάφος εκείνη τη χρονική στιγμή θα βρισκόταν σε απόσταση 3 ετών φωτός από το Άλφα του Κενταύρου και θα χρειαζόταν να ταξιδέψει άλλα 25 χρόνια για να ολοκληρώσει το ταξίδι του.

## ΕΝΤΕΙΝΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΡΕΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΚΑΡΚΙΝΟΓΟΝΟ ΓΟΝΙΔΙΟ

Μια επιτυχία που θα μπορούσε να οδηγήσει στη θεραπεία του δεύτερου σε συχνότητα και θανατηφόρου είδους καρκίνου ανακοινώθηκε πρόσφατα. Επιστήμονες στο Ίδρυμα Καρκινικών Ερευνών της Βρετανίας κατάφεραν να εντοπίσουν σε μεγάλο βαθμό ένα από τα γονίδια του οργανισμού που διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην ανάπτυξη του καρκίνου των εντέρων. Τώρα στοχεύουν στην απομόνωση του ίδιου του γονιδίου με την ελπίδα ότι στα άτομα που υποφέρουν θα είναι δυνατόν να παρασχεθεί καλύτερη διάγνωση και θεραπεία. Ο καρκίνος των εντέρων έρχεται δεύτερος σε συχνότητα θανάτων μετά τον καρκίνο των πνευμόνων στις ανεπτυγμένες χώρες.
Οι επιστήμονες που συνεργάζονται με γιατρούς στο Λονδίνο και στο Λίβερπουλ διερεύνησαν και μια σπάνια μορφή καρκίνου που είναι κληρονομική καθώς και την πιο συνηθισμένη μορφή της ασθένειας που δεν είναι κληρονομική.
Χρησιμοποιώντας δείγματα αίματος και ιστού που πήραν από ασθενείς έκαναν διάφορα τεστ που βοήθησαν να μειωθεί ο αριθμός των γενετικών πληροφοριών από 3.000.000 σε 3.000 στα πλαίσια της αναζήτησης του ελαττωματικού ή απόντος γονιδίου. Ο Σερ Γουώλτερ Μπόντμερ, διευθυντής ερευνών στο Α.Ι.Κ.Ε., είπε ότι το επόμενο βήμα στην περίπτωση του κληρονομικού είδους καρκίνου είναι ο εντοπισμός του ίδιου του γονιδίου και η διαπίστωση του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί ακριβώς. Τούτο θα μπορούσε να δημιουργήσει τη βάση για μια έγκαιρη διάγνωση, γεγονός που θα επιτρέψει στους γιατρούς να δίνουν διαβεβαιώσεις στις μισές περιπτώσεις ότι ένα παιδί δεν έχει κληρονομήσει την προδιάθεση για καρκίνο. Θα μπορούσε επίσης να οδηγήσει στην ανακάλυψη μεθόδων αντιμετώπισης του ελαττώματος και να ρίξει καινούργιο φως σε συγκεκριμένες θεραπείες ορισμένων τουλάχιστον τύπων του μη κληρονομικού καρκίνου των εντέρων. Το γονίδιο, όπως πιστεύεται, παράγει μια χημική ουσία που εμποδίζει την ανάπτυξη του καρκίνου των εντέρων. Ο Σερ Γουώλτερ είπε ότι ίσως θα ήταν δυνατόν να παραχθεί αυτή η ουσία με τεχνητά μέσα και να χρησιμοποιηθεί για να σταματήσει την ανάπτυξη του καρκίνου.

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΤΥΠΩΝ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΠΟΛΕΜΙΚΑ ΝΑΥΤΙΚΑ, ΘΑ ΠΡΟΧΩΡΗΣΟΥΜΕ ΤΩΡΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΟΠΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ, ΕΝΩ ΘΑ ΑΝΑΦΕΡΘΟΥΜΕ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΥ ΣΤΙΣ ΝΑΥΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ.

Του Χάρη Χαρούση

Πύραυλος επιφανείας-επιφανείας Χαρπούν της Μακντόνελ Ντάγκλας, ενώ εκτοξεύεται απο το USS Leahy (CG-16). Διακρίνεται πίσω του ο τετραπλός εκτοξευτήρας.



ΜΕΡΟΣ Β'

# ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΩΚΕΑΝΟΥΣ

Το βασικότερο όπλο για τα πλοία ενός σύγχρονου πολεμικού ναυτικού είναι οι πύραυλοι. Από το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο άρχισε δειλά-δειλά η εκμετάλλευσή τους. Πρώτα δείγματα οι γερμανικοί V-1 και V-2, οι λεγόμενες «ιπτάμενες βόμβες» που εκτοξεύονταν εναντίον βρετανικών πόλεων. Οι Γερμανοί επίσης, πρώτοι εκτόξευσαν μερικούς πυραύλους αέρος-επιφανείας όπως ο HS-293, οι δε Ρώσοι χρησιμοποιούσαν κατά κόρον τις ρουκέτες Κατιούσα. Σιγά-σιγά ο πύραυλος εκτιμήθηκε και άρχισε να χρησιμοποιείται στα πλοία των τεχνολογικά προηγμένων χωρών. Καθώς όμως οι τελευταίες κατασκευές του Β΄ Παγκόσμιου Πόλεμου παροπλίζονταν, ο πύραυλος έδειχνε τις αρετές του στα διάφορα πεδία μαχών, κερδίζοντας τη θέση που κατέχει σήμερα.
Οι πύραυλοι χωρίζονται γενικά σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με την αποστολή για την οποία προορίζονται. Έτσι έχουμε τους πυραύλους επιφανείας-αέρος (SAM), τους πυραύλους επιφανείας-επιφανείας (SSM) και τους ανθυποβρυχιακούς πυραύλους (ASM). Υπάρχουν και άλλοι τύποι πυραύλων, όπως αυτοί που εκτοξεύονται από υποβρύχια με στόχο είτε πλοία επιφανείας, είτε υποβρύχια (ανάλογα με τον πύραυλο). Υπάρχουν επίσης πύραυλοι Κρουζ και βαλιστικοί πύραυλοι που εκτοξεύονται από υποβρύχια. Πυραύλους Κρουζ εκτοξεύουν και μερικά πλοία επιφανείας. Ας δούμε λίγα από τα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας.

## Πύραυλοι επιφανείας-αέρος (SAM)

Χρησιμοποιούνται ευρύτατα από τους περισσότερους τύπους πλοίων που παρουσιάστηκαν με σκοπό να προστατεύσουν τα πλοία αυτά από αεροπορικές επιθέσεις. Μερικοί από αυτούς τους πυραύλους μάλιστα κατασκευάζονται με ιδιαίτερες ικανότητες στην αντιμετώπιση πυραύλων, προστατεύοντας το πλοίο που τους μεταφέρει, αλλά και τα πλοία που το περιστοιχίζουν από πυραύλους εναντίον πλοίων επιφανείας. Συνήθως οι πύραυλοι SAM εκτοξεύονται από εκτοξευτές που χωρούν αρκετούς (1,2,4,6 ή οχτώ ανάλογα με το πλοίο και τον εξοπλισμό της χώρας που τους χρησιμοποιεί) και μπορούν να τους εκτοξεύσουν σε διάφορες κατευθύνσεις. Υπάρχουν όμως και κάθετα εκτοξευόμενοι SAM όπως οι σοβιετικοί SA-N-4 και SA-N-6. Τις περισσότερες φορές, μαζί με τον εκτοξευτή υπάρχει και ένα απόθεμα πυραύλων για τον επανεξοπλισμό του, ενώ το πλοίο συνεχίζει την αποστολή του.
Όσον αφορά τον τρόπο που κατευθύνονται οι πύραυλοι στο στόχο τους, υπάρχουν αρκετές μέθοδοι, ανάλογα με τον πύραυλο και την αποστολή που καλείται να εκτελέσει. Στα πολεμικά πλοία και ιδίως σε σκάφη μεγέθους φρεγάτας και μεγαλύτερων, υπάρχει ραντάρ για έρευνα και παρακολούθηση του εναέριου χώρου γύρω από το σκάφος σε μεγάλη ακτίνα. Για την καθοδήγηση των πυραύλων υπάρχει σύστημα ελέγχου πυρός, ραντάρ για τον εγκλωβισμό του στόχου και μονάδα ακτινοβολίας. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με πυραύλους που κατευθύνονται από ραντάρ ή που στην τελευταία φάση της τροχιάς τους χρησιμοποιούν δικό τους ραντάρ. Τα τελευταία χρόνια όμως ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στην ανάπτυξη πυραύλων που οδηγούνται στο στόχο τους από την υπέρυθρη ακτινοβολία που εκπέμπει αυτός. Αυτοί οι πύραυλοι έχουν το πλεονέκτημα ότι δεν χρειάζονται τη βοήθεια του πλοίου που τους εκτοξεύει για να ολοκληρώσουν την τροχιά τους όπως οι προηγούμενοι. Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται εναντίον επερχόμενων πυραύλων που έχουν στόχο πλοία επιφανείας, έχουν μικρή ακτίνα δράσης και λόγω του τρόπου καθοδήγησής τους δύσκολα αντιμετωπίζονται από αντίμετρα.
Οι SAM συναντώνται κατά κανόνα σε σκάφη των τύπων του αεροπλανοφόρου, του καταδρομικού, του αντιτορπιλικού, της φρεγάτας, αλλά συχνά τοποθετούνται και σε ελαφρά σκάφη (πυραυλάκατοι, κορβέτες) σε αποβατικά και σε μερικά μεγάλα βοηθητικά. Η πιο σύγχρονη τάση όμως είναι κάποιες μελέτες που γίνονται για την τοποθέτηση αντιαεροπορικών πυραύλων σε υποβρύχια. Το ζήτημα έχει μεγάλο ενδιαφέρον για όλες τις δυνάμεις υποβρυχίων του κόσμου καθώς η μόνη άμυνα που διαθέτουν τα υποβρύχια απέναντι στα ανθυποβρυχιακά αεροσκάφη και ελικόπτερα είναι η κατάδυση και η πλή-



[illegible] αποτέλ[illegible] του πλήγματος ενός [illegible]

ρης σιγή.
Κλείνοντας την ενότητα αυτή αξίζει να σημειωθούν οι πιο αξιόλογοι SAM που χρησιμοποιούνται σήμερα. Μέσα σ' αυτούς είναι οι αμερικανικοί Στάνταρτ, Τέριερ, Τάρταρ, Σι Σπάροου, οι σοβιετικοί SA-N-1 Γκόα, SA-N-3 Γκόμπλετ, SA-N-4, SA-N-6, οι βρετανικοί Σι Γουλφ, Σι Νταρτ, Σι Σλαγκ, οι γαλλικοί Κροτάλ και οι ιταλικοί Άσπιντε.

## Πύραυλοι επιφανείας-επιφανείας (SSM)

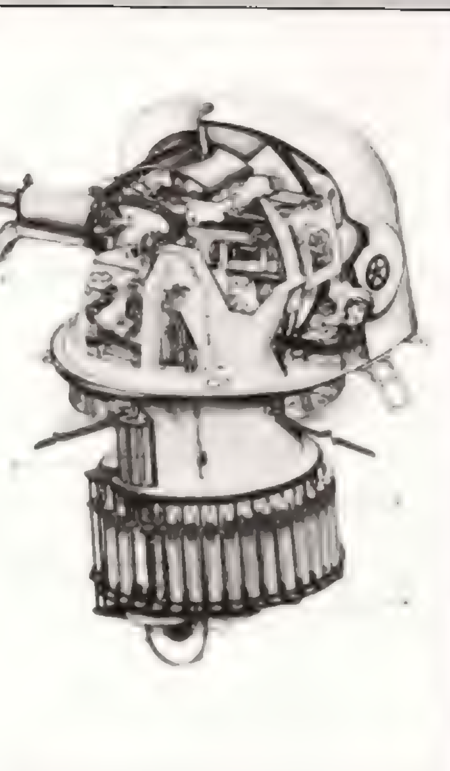
Σ' αυτήν την κατηγορία εντάσσονται οι πύραυλοι που εκτοξεύονται από πλοία επιφανείας με στόχο τη βύθιση εχθρικών πλοίων επιφανείας. Η εξάπλωσή τους, όπως αναφέρθηκε σε άλλο σημείο του άρθρου άρχισε με τον αραβοϊσραηλινό πόλεμο του 1967. Η αξία τους στο σύγχρονο ναυτικό πόλεμο αποδείχτηκε στα νησιά Φόκλαντς το 1982, όταν οι Αργεντινοί είχαν σημαντικές επιτυχίες εναντίον της βρετανικής αρμάδας χρησιμοποιώντας πυραύλους Εξοσέτ. Σήμερα όλα τα σύγχρονα ναυτικά διαθέτουν πλοία εξοπλισμένα με πυραύλους επιφανείας-επιφανείας. Ιδιαίτερα αποτελεσματικοί είναι οι τελευταίοι όταν χρησιμοποιούνται σε κλειστές θάλασσες όπου οι αντίπαλοι στόλοι έρχονται σε άμεση επαφή.
Γενικά τους πυραύλους επιφανείας-επιφανείας μπορούμε να τους χωρίσουμε σε πυραύλους μικρού-μέσου βεληνεκούς και σε πυραύλους μέσου-μεγάλου βεληνεκούς. Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται μερικά από τα πιο χρησιμοποιημένα μοντέλα, όπως ο νορβηγικός Πέγκουιν, οι γαλλικοί Εξοσέτ ΜΜ-38 και ΜΜ-40, ο σοβιετικός SS-N-2 Στυξ και στη δεύτερη οι αμερικανικοί Χαρπούν και Τομαχόκ, ο ιταλικός Οτομάτ και οι σοβιετικοί SS-N-3 Σάντοκ, SS-N-9 Σιρέν, SS-N-12 και SS-N-19. Η εμβέλεια που επιτυγχάνουν οι πύραυλοι της πρώτης κατηγορίας κυμαίνεται από τα 15 ως τα 60 χιλιόμετρα, ενώ στη δεύτερη από 80-100 χιλιόμετρα φτάνοντας συχνά μέχρι τα 500. Οι πρώτοι χρησιμοποιούνται από μικρά σκάφη και ακόμα από αντιτορπιλικά και κυρίως καταδρομικά. Για την εκτόξευσή τους, υπάρχουν συνηθέστερα μονοί ή τετραπλοί εκτοξευτές τοποθετημένοι σταθερά πάνω στο πλοίο.
Για μεγάλους όμως πυραύλους χρησιμοποιούνται εκτοξευτές αρκετά μεγάλοι που δίνουν και την απαραίτητη κλίση στον πύραυλο και άλλοι εκτοξεύονται κάθετα από σιλό στο κατάστρωμα. Σ' όλα τα πολεμικά πλοία υπάρχει ραντάρ επιφανείας για την έρευνα του θαλάσσιου χώρου γύρω από το πλοίο. Ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου, τοποθετείται και ραντάρ με τις ανάλογες δυνατότητες. Για την κατεύθυνση όμως του πυραύλου συχνά δεν επαρκούν τα μέσα που διαθέτει το πλοίο, δηλαδή ραντάρ και συστήματα ελέγχου πυρός, αναγνώρισης φίλου ή εχθρού (IFF) και άλλα. Προκειμένου για την καθοδήγηση πυραύλων πέρα από τον ορίζοντα χρησιμοποιούνται ελικόπτερα ή και αεροπλάνα. Το ελικόπτερο δηλαδή χρησιμεύει σαν σύνδεσμος πλοίου και πυραύλου. Η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρύτατα από το σοβιετικό ναυτικό.
Οι πύραυλοι επιφανείας-επιφανείας πετούν σε μικρό ύψος με ταχύτητες παραπλήσιες του ήχου. Ορισμένοι μάλιστα πετούν ξυστά πάνω από τη θάλασσα ενώ στην τελική φάση της τροχιάς τους αναρριχώνται απότομα και πέφτουν πάνω στο στόχο από ψηλά. Διαθέτουν ραδιοϋψόμετρο ακριβείας για τη χαμηλή πτήση και ραντάρ με το οποίο μπορούν να πραγματοποιήσουν την τελική φάση της τροχιάς τους, χωρίς τη βοήθεια του πλοίου που τους κατευθύνει, δίνοντάς τους διορθώσεις για την πορεία τους.
Υπάρχουν όμως και πύραυλοι κατευθυνόμενοι από την υπέρυθρη ακτινοβολία του στόχου, όπως οι νορβηγικοί Πεγκουίν. Τέλος, οι πύραυλοι επιφανείας-επιφανείας εξοπλίζονται με κεφαλή υψηλής εκρηκτικότητας, ενώ οι μεγαλύτεροι από αυτούς, όπως οι σοβιετικοί SS-N-3, SS-N-12, SS-N-19 και οι αμερικανικοί Κρουζ και Τομαχόκ, μπορούν να μεταφέρουν και πυρηνικές κεφαλές.

## Ανθυποβρυχιακοί πύραυλοι (ASM)

Χρησιμοποιούνται από σκάφη επιφανείας και υποβρύχια για την καταστροφή υποβρυχίων. Αποτελούνται από έναν πύραυλο-φορέα και ένα ανθυποβρυχιακό όπλο που μπορεί να είναι τορπίλη ή βόμβα βάθους συμβατική ή πυρηνική. Ο πύραυλος εκτοξεύεται και καθοδηγείται από το πλοίο ώστε να πέσει στην περιοχή που κινείται το υποβρύχιο. Εκεί ελευθερώνει τον οπλισμό του που πέφτει στη θάλασσα με αλεξίπτωτο ή μαζί με τον πύραυλο. Από εκεί η τορπίλη επιτίθεται στο υποβρύχιο ή αν πρόκειται για βόμβα βάθους, σκάει σε προκαθορισμένο βάθος. Οι βόμβες με πυρηνική κεφαλή έχουν μια ακτίνα δράσης γύρω στα 5-10 χιλιόμετρα, ενώ οι τορπίλες που χρησιμοποιούνται σε τέτοιους πυραύλους είναι ίδιες μ' αυτές που χρησιμοποιούν τα πλοία επιφανείας. Για την καθοδήγηση του όπλου χρησιμοποιούνται τα μέσα που διαθέτει το πλοίο που το εκτοξεύει όπως είναι το σόναρ ή το μεταβλητού βάθους σόναρ (VDS). Πληροφορίες όμως μπορούν να δοθούν και από άλλα πλοία, υποβρύχια, ελικόπτερα ή αεροσκάφη ανθυποβρυχιακού πολέμου.
Ενώ οι ανθυποβρυχιακοί πύραυλοι χρησιμοποιούν τα ίδια μέσα που έχουν και τα πλοία επιφανείας για την καταστροφή των υποβρυχίων, δηλαδή τορπίλες και βόμβες βάθους, πλεονεκτούν σε σχέση με αυτά τα συστήματα (όταν αυτά χρησιμοποιούνται απευθείας από το πλοίο) για τους εξής λόγους:

- Προσφέρουν τη δυνατότητα για ένα ανθυποβρυχιακό όπλο μεγάλης ακτίνας δράσης, πολύ μεγαλύτερης από αυτήν που προσφέρει μια τορπίλη ή μια βόμβα βάθους. Παράλληλα επιτρέπουν στο πλοίο-διώκτη να διατηρεί μια απόσταση ασφαλείας από το υποβρύχιο και να μην κινδυνεύει να μεταβληθεί από κυνηγός σε θήραμα.
- Οι πύραυλοι αυτοί δεν γίνονται αντιληπτοί από το υποβρύχιο. Το υποβρύχιο αντιλαμβάνεται την επίθεση όταν πια το όπλο έχει εκτοξευτεί από τον πύραυλο, οπότε η απόσταση είναι μικρή και τα χρονικά περιθώρια για αντίδραση πρακτικά ανύπαρκτα.
- Ο χρόνος διάρκειας της επίθεσης διαρκεί πολύ λιγότερο. Αν πάρουμε σαν παράδειγμα μια επίθεση εναντίον υποβρυχίου σε απόσταση 15Km, ένας πύραυλος καλύπτει την απόσταση σε λιγότερο από ένα λεπτό πετώντας με ταχύτητα υψηλή υποηχητική, ενώ μια συνηθισμένη τορπίλη θα χρειαστεί είκοσι φορές περισσότερο χρόνο, δίνοντας ίσως την ευκαιρία στο υποβρύχιο να βγει έξω από την εμβέλειά της ή να αμυνθεί με οποιονδήποτε άλλον τρόπο.

Τα σπουδαιότερα συστήματα της κατηγορίας είναι το αμερικανικό ASROC, το αυστραλιανό Ικάρα και ο σοβιετικός πύραυλος SS-N-14. Στον τομέα των υποβρυχίως εκτοξευόμενων ASM παρουσιάζονται οι αμερικανικοί SUBROC και ASW-SOW καθώς και οι σοβιετικοί SS-N-15 και SS-N-16. Τέτοιου είδους πύραυλοι είναι παρόμοιοι με αυτούς που εκτοξεύουν τα πλοία επιφανείας και εκτοξεύονται από τορπιλοσωλήνες πυρηνικών υποβρυχίων.



Τομή του ναυτικού πυροβόλου των 76mm της ΟΤΟ Melara. 1. Πυρομαχικά 2. Σύστημα γέμισης 3. Θήκη περιστροφής και μεταφοράς βλημάτων, 4. Σύστημα παροχής βλημάτων στο μηχανικό βραχίονα 5. Αυτόματος φορτωτής-γεμιστής. Η ταχυβολία είναι 85 βλήματα ανά λεπτό.

## Άλλοι τύποι πυραύλων

Σ' αυτήν την κατηγορία αξίζει να αναφέρθούν οι πύραυλοι που εκτοξεύονται από υποβρύχια. Τέτοιοι είναι οι SLCM (submarine-launched cruise missiles) δηλαδή υποβρύχια εκτοξευόμενοι πύραυλοι Κρουζ και οι SLBM (submarine-launched ballistic missiles) δηλαδή υ-



Η δυνατότητα εκτόξευσης πυραύλων από υποβρύχια που βρίσκονται σε κατάδυση, αύξησε δραματικά τη σημασία του πολεμικού ναυτικού, ακόμα και στην περίπτωση που οι πύραυλοι αυτοί δεν είναι πυρηνικοί, όπως είναι αυτός ο «Ποσειδών» που βλέπουμε εδώ να σκίζει την επιφάνεια.

ποβρύχια εκτοξευόμενοι βαλιστικοί πύραυλοι. Η αποστολή τους είναι η ίδια με αυτήν που αναλαμβάνουν οι αντίστοιχοι πύραυλοι που εκτοξεύονται στο έδαφος. Οι SLCM και SLBM χρησιμοποιούνται από υποβρύχια που είναι πυρηνικά και μεταφέρουν μεγάλο αριθμό από αυτούς. Οι πιο αξιόλογοι SLCM είναι οι αμερικανικοί Κρουζ των τύπων BGM-109A/B/C και Τομαχόκ και οι σοβιετικοί SS-N-21, SS-N-3, ενώ από τους SLBM ξεχωρίζουν οι αμερικανικοί Πολάρις Α-3, Τράιντεντ 1 C-4, Τράιντεντ 2 C-5 και Ποσειδών C-3, οι γαλλικοί M-4 και M-20 και οι σοβιετικοί SS-N-6, SS-N-8, SS-N-17, SS-N-20.

Υπάρχουν επίσης και πύραυλοι εναντίον πλοίων επιφανείας που εκτοξεύονται από υποβρύχια. Συνήθως είναι εκδόσεις των ήδη επιχειρησιακών πυραύλων επιφανείας-επιφανείας ειδικά τροποποιημένων για την εκτόξευσή τους από υποβρύχια. Συχνά μάλιστα εκτοξεύονται από τορπιλοσωλήνες των υποβρυχίων. Τα χαρακτηριστικά τους είναι ίδια με αυτά των πυραύλων επιφανείας-επιφανείας. Τυπικά δείγματα είναι οι αμερικανοί Χαρπούν, οι γαλλικοί Εξοσέτ και οι σοβιετικοί SS-N-7.

## Τορπίλες-ανθυποβρυχιακά όπλα

Ένα από τα ισχυρότερα όπλα του ναυτικού αποτελεί εδώ κι έναν αιώνα σχεδόν η τορπίλη. Αρχικά παρουσιάστηκε σαν όπλο για επίθεση εναντίον πλοίων και αποτέλεσε τον κύριο οπλισμό των τορπιλοβόλων, των τορπιλακάτων και των υποβρυχίων. Αργότερα εξόπλισε και άλλα πλοία όπως αντιτορπιλικά, πλοία συνοδείας, καταδρομικά κ.α. Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα μέχρι το Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο όπου και εξελίχτηκε σημαντικά. Εκείνη την εποχή έγιναν τα πρώτα βήματα για την κατασκευή κατευθυνόμενων τορπιλών, γιατί μέχρι τότε οι τορπίλες ήταν μη κατευθυνόμενες και ακολουθούσαν ευθύγραμμη πορεία μετά την εκτόξευσή τους. Δημιουργήθηκαν λοιπόν οι πρώτες ακουστικές τορπίλες από τους Γερμανούς. Οι μη κατευθυνόμενες τορπίλες χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα και από αεροσκάφη, ενώ χρησιμοποιούνται και σήμερα από μερικά ναυτικά σε παλιά πλοία, όπως τορπιλάκατους, αντιτορπιλικά και υποβρύχια. Η αξία τους όμως είναι πια αμελητέα και η απόδοσή τους έχει ξεπεραστεί από τις κατευθυνόμενες τορπίλες και τους πυραύλους εναντίον πλοίων.

Σήμερα οι τορπίλες χρησιμοποιούνται κυρίως για τον ανθυποβρυχιακό πόλεμο. Έχουν μεγάλη ταχύτητα και ευελιξία, ισχυρή εκρηκτική ή και πυρηνική κεφαλή και συχνά πολύ μεγάλη εμβέλεια. Κατευθύνονται στο στόχο τους με τη βοήθεια των ανθυποβρυχιακών συσκευών του πλοίου, του ελικοπτέρου ή του αεροπλάνου που τις εκτοξεύει. Η ταχύτητά τους κυμαίνεται κατά κανόνα ανάμεσα στους 30 και 60 κόμβους και η εμβέλειά τους ανάμεσα στα 10 και τα 50 χλμ. Υπάρχουν και τορπίλες εναντίον πλοίων επιφανείας που χρησιμοποιούνται κυρίως από υποβρύχια. Ακόμα υπάρχουν τορπίλες που κατευθύνονται στο στόχο τους από το θόρυβο που προκαλεί αυτός και άλλες μπορούν να χτυπήσουν και πλοία επιφανείας και υποβρύχια.

Οι πιο αξιόλογες τορπίλες αυτήν τη στιγμή είναι οι αμερικανικές MK44/MK46 των 324mm, MK48 των 533mm, οι γαλλικές L5, οι ιταλικές A184 ενώ οι Σοβιετικοί έχουν αναπτύξει και αυτοί αρκετούς τύπους τορπιλών, κυρίως των 533mm και των 400mm. Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζουν τα συστήματα προώθησης των τορπιλών. Συνήθως χρησιμοποιούνται υγρά ή στερεά καύσιμα ενώ άλλες τορπίλες κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια. Η εξέλιξη αυτού του βασικού ναυτικού όπλου συνεχίζεται από όλες τις μεγάλες δυνάμεις και, όπως δείχνουν τα πράγματα, το μέλλον επιφυλάσσει θεαματικές βελτιώσεις.

Άλλα όπλα που χρησιμοποιούνται από διάφορα ναυτικά είναι οι βόμβες βυθού. Ήταν το κυριότερο μέσο ανθυποβρυχιακού πολέμου στον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και εξακολουθούν και σήμερα να χρησιμοποιούνται σε μερικά παλιά πλοία χωρίς όμως ιδιαίτερη αξία στο σύγχρονο ναυτικό πόλεμο. Αντίθετα σημειώνουν ιδιαίτερη επιτυχία όταν χρησιμοποιούνται από ελικόπτερα ή αεροσκάφη στη διεξαγωγή του ανθυποβρυχιακού πολέμου. Συχνά έχουν πυρηνική γόμωση.

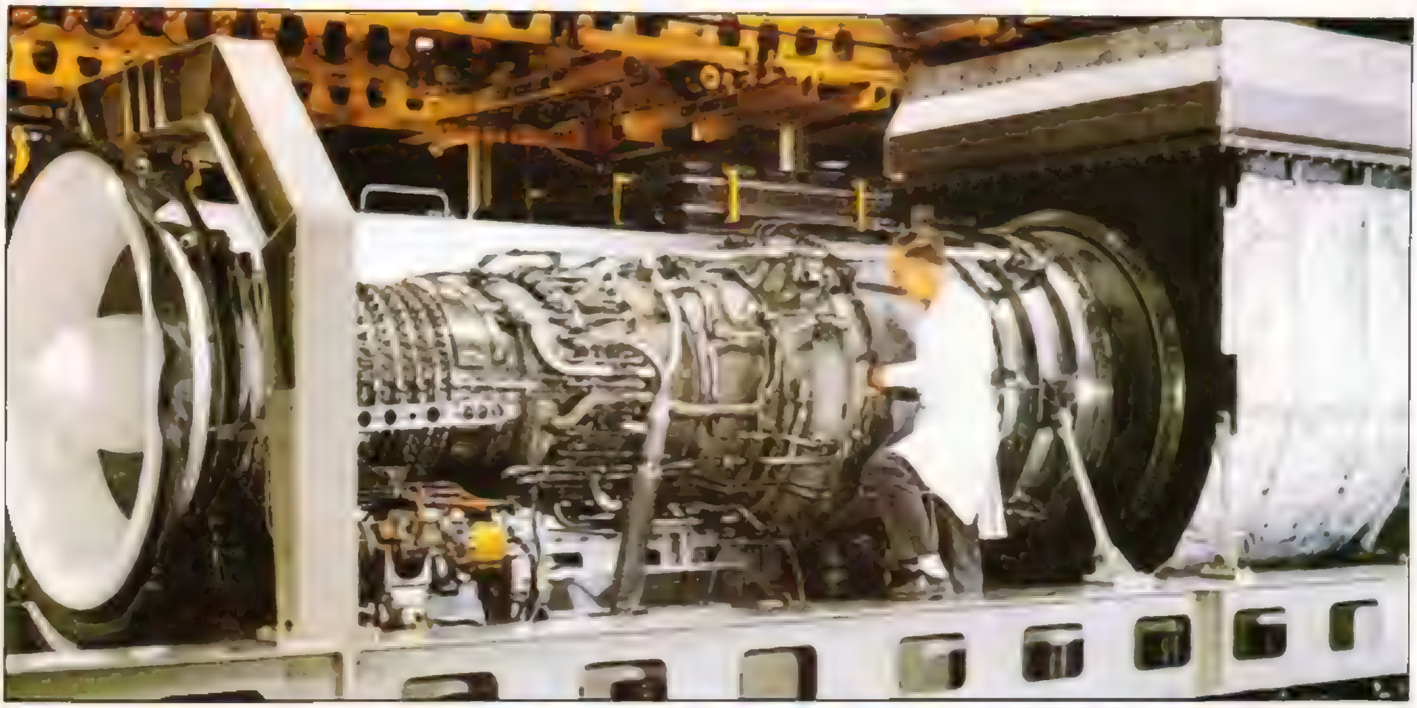
Ένα ιδιαίτερα διαδεδομένο ανθυποβρυχιακό όπλο είναι οι ανθυποβρυχιακές ρουκέτες με εμβέλεια 2 έως 6 χλμ. Εκτοξεύονται από πολλαπλούς εκτοξευτές που συχνά μπορούν να αναγεμίζονται αυτόματα. Το πλοίο που τις διαθέτει μπορεί να εκτοξεύσει μπαράζ ρουκετών εναντίον του υποβρυχίου διακινδυνεύοντας όμως αρκετά καθώς πλησιάζει πολύ κοντά σ' αυτό. Μπορεί όμως να τις χρησιμοποιήσει για να δώσει τη χαριστική βολή στο υποβρύχιο. Ιδιαίτερα χρήσιμο όπλο αποδεικνύονται όταν εκτοξεύονται από μικρά σκάφη και σε πολύ κλειστές θάλασσες και αυτό γιατί τα μικρά σκάφη πολύ δύσκολα βυθίζονται από υποβρύχιο καθώς είναι πολύ γρήγορα και ευέλικτα και επιπλέον σε κλειστές θάλασσες το υποβρύχιο συναντά δυσκολίες (ρηχά νερά, βράχια, ύφαλοι κλπ.). Τα όπλα αυτού του είδους εξοπλίζουν σχεδόν όλα τα σοβιετικά σκάφη και χρησιμοποιούνται στους εκτοξευτές RBU 1200/2500/6000 για ανθυποβρυχιακό πόλεμο αλλά και για προστασία από τορπίλες. Το αντίστοιχο σύστημα του δυτικού οπλοστασίου είναι το σουηδικό Bofors των 375 χιλ. που χρησιμοποιείται από οχτώ χώρες.

## Νάρκες

Ένα από τα πιο διαδεδομένα και αποτελεσματικά ναυτικά όπλα είναι οι νάρκες. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα από τις αρχές του αιώνα και η εξέλιξή τους είναι ραγδαία. Οι κυριότεροι τύποι ναρκών είναι οι νάρκες αγκυροβολίου που στερεώνονται με άγκυρα και παραμένουν σ' ένα ορισμένο βάθος, οι νάρκες πυθμένα που τοποθετούνται στον πυθμένα της θάλασσας και οι νάρκες-τορπίλες ή αυτοκατευθυνόμενες νάρκες που διεξάγουν ενεργό αναζήτηση και καταστροφή του στόχου. Οι πιο διαδεδομένες είναι οι νάρκες των δύο πρώτων τύπων ενώ ο τρίτος χρησιμοποιείται κυρίως για την καταστροφή υποβρυχίων και ειδικά πυρηνικών. Η λειτουργία μιας νάρκης μπορεί να στηρίζεται είτε στη μεταβολή του μαγνητικού πεδίου της γης από ένα μεγάλο μεταλλικό αντικείμενο, όπως για παράδειγμα ένα πλοίο, είτε στο θόρυβο που δημιουργούν τα πλοία αλλά και τα υποβρύχια είτε ακόμα στη δημιουργία υδροδυναμικών κυμάτων από την κίνηση ενός στόχου. Υπάρχουν και νάρκες που λειτουργούν με την πρόσκρουση του στόχου σ' αυτές ή σε ηλεκτρόδια που ενώνονται με τη νάρκη, ενώ πολλές νάρκες χρησιμοποιούν συνδυασμό των πιο πάνω μεθόδων για τη λειτουργία τους.

Οι νάρκες εκτοξεύονται από πλοία και υποβρύχια. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η πόντιση ναρκών από τον αέρα που προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια και ταχύτητα, ιδιαίτερα σε κλειστές θάλασσες.

Νάρκες κατασκευάζονται σε μεγάλες ποσότητες και πολλούς τύπους από τις



Ενας απο τους στροβιλοκινητήρες της φρεγάτας κλάσης Bremen. Πρόκειται για τον GELM 2500 της Τζενεραλ Ελεκτρικ. Στο σκαφος οι κινητηρες αυτοί βρισκονται μέσα σε ειδικές καψουλες για να μη δημιουργείται πολύ θόρυβος.

ΗΠΑ, ΕΣΣΔ, Γαλλία, Ιταλία, Μ. Βρετανία κ.α. Στον τομέα όμως των ναρκών υπάρχει μια ανωτερότητα της ΕΣΣΔ, που χρησιμοποιεί τις νάρκες σε ευρεία κλίμακα και έχει κάνει μεγάλα βήματα στην εξέλιξή τους.

Η αξία της νάρκης για το ναυτικό είναι πολύ μεγάλη. Ένα ναρκοπέδιο μπορεί να αποτελέσει θανάσιμο εχθρό για τον αντίπαλο και να εξουδετερώσει τις δυνάμεις του. Παράλληλα δυσχεραίνει τις κινήσεις του και τον καθυστερεί. Οι νάρκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ναυτικό αποκλεισμό, ανθυποβρυχιακό πόλεμο, κάλυψη περιοχών που ο στόλος δεν μπορεί να καλύψει γιατί δεν διαθέτει τις απαραίτητες δυνάμεις και ακόμα σαν πολιτικό και οικονομικό μέσο όπως αποδείχτηκε πρόσφατα με την παγίδευση της Ερυθράς θάλασσας από νάρκες.

Για την αντιμετώπιση των ναρκών χρησιμοποιούνται ειδικοί τύποι πλοίων, τα ναρκαλιευτικά. Διαθέτουν εξελιγμένα συστήματα για τον εντοπισμό και την καταστροφή των ναρκών και έχουν ειδικά χαρακτηριστικά όπως αντιμαγνητική κατασκευή, μειωμένη παραγωγή θορύβων κλπ. για να μη γίνονται εύκολα αντιληπτά από τους αισθητήρες των ναρκών. Βασικό τους συμπλήρωμα είναι τα ελικόπτερα και τα αεροσκάφη ειδικά σχεδιασμένα για ναρκαλιεία.

## Πυροβόλα

Το κλασικότερο ναυτικό όπλο εδώ και πολλούς αιώνες είναι το πυροβόλο. Εξοπλίζοντας κάθε τύπο πολεμικού πλοίου γνώρισε στιγμές άφθαστης δόξας στους δύο Παγκόσμιους Πολέμους. Με την εμφάνιση του αεροπλάνου αναπτύχθηκαν και τα πρώτα αντιαεροπορικά πυροβόλα που ήταν και είναι απαραίτητο συμπλήρωμα του εξοπλισμού ενός πλοίου επιφανείας. Στα υποβρύχια τα πυροβόλα χρησιμοποιήθηκαν ως τα μέσα του αιώνα μας οπότε η εξέλιξη της τεχνολογίας που χρησιμοποιούσαν τα υποβρύχια (κατευθυνόμενες τορπίλες και πύραυλοι, ελάχιστος αναγκαίος χρόνος παραμονής στην επιφάνεια κ.α.), τα εκτόπισε τελείως. Σήμερα έχουν εκλείψει τα ογκώδη ναυτικά πυροβόλα των δύο παγκόσμιων πολέμων. Χρησιμοποιούνται όμως ευρύτατα πυροβόλα από τα 20 χιλ. ως τα 130 χιλ. Τα μεγαλύτερα διαμετρήματα (συνήθως 100, 114, 120, 127, 130 χιλιοστά) χρησιμοποιούνται για επίθεση σε πλοία ή άμυνα από εχθρικά πλοία και για παράκτιο βομβαρδισμό. Τα περισσότερα πυροβόλα όμως αυτών των διαμετρημάτων διαθέτουν και αξιόλογες αντιαεροπορικές ικανότητες. Τα πυροβόλα των αμέσως μικρότερων διαμετρημάτων (συνήθως 57, 76, 85 χιλιοστά), χρησιμοποιούνται κι αυτά σε παρόμοιες αποστολές με μεγαλύτερη έμφαση στην αντιαεροπορική άμυνα. Καθαρά αντιαεροπορικό και αντιπυραυλικό ρόλο αναλαμβάνουν τα πυροβόλα των μικρότερων διαμετρημάτων (συνήθως 20, 23, 25, 30, 37, 40 χιλιοστών) που διαθέτουν και την απαραίτητη υψηλή ταχυβολία για τη συγκεκριμένη αποστολή. Σημειώνουμε ότι



Κέντρο Πληροφοριών Μάχης της Τόμσον-CSF για πολεμικά σκάφη.

ένα πυροβόλο όσο μεγαλύτερο διαμέτρημα διαθέτει, τόσο μεγαλύτερα και καταστρεπτικότερα βλήματα χρησιμοποιεί και τόσο μεγαλύτερη εμβέλεια διαθέτει. Αντίστοιχα όμως μειώνεται η ταχυβολία δηλαδή το πόσα βλήματα ρίχνει σε ορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως σε 1 λεπτό). Γενικά όμως τα σύγχρονα ναυτικά πυροβόλα διαθέτουν υψηλή ταχυβολία καθώς τα περισσότερα έχουν αυτόματη επαναγέμιση. Η ακρίβειά τους έχει βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό. Τα πυροβόλα διευθύνονται από σύστημα διεύθυνσης βολής με τη βοήθεια ραντάρ και συχνά με τη συνδρομή ηλεκτροοπτικών συστημάτων. Δεν λείπουν βέβαια τα πυροβόλα που γεμίζονται με το χέρι και κατευθύνονται ή πιο σωστά σκοπεύουν με παραδοσιακές μεθόδους σκόπευσης, συνήθως χωρίς τη βοήθεια ηλεκτρονικών συστημάτων. Αυτά βέβαια τείνουν να αντικατασταθούν όπως αντικαταστάθηκαν τα βαριά πυροβόλα. Γενικά η



Κάθε ένα από τα μεγάλα αμερικάνικα αεροπλανοφόρα διαθέτει 24 F-14 Τομκατ για την αεράμυνά του, καθώς και άλλα τόσα F-18, τα οποία όμως είναι διπλού ρόλου (αναχαίτιση/βομβαρδισμός). Το αεροσκάφος της φωτογραφίας μεταφέρει 4 «Φοίνικες» κάτω από την άτρακτο, δυο εξωτερικές δεξαμενές καυσίμου κάτω από τους αεραγωγούς καθώς και δύο Σπάροου και δυο Σαίντγουαιντερ στους πτερυγικούς φορείς. Στο βάθος διακρίνεται το USS America. (φωτό: US Navy).



Εκτόξευση πυραύλου επιφανείας-αέρος Άσπιντε της Selenia.

χρήση του πυροβόλου στα σύγχρονα ναυτικά έχει περιοριστεί από τις υψηλότερες επιδόσεις κυρίως στην εμβέλεια και την ισχύ πυρός που διαθέτουν οι πύραυλοι επιφανείας-επιφανείας και επιφανείας-αέρος. Ιδιαίτερη επιτυχία γνωρίζουν τον τελευταίο καιρό τα αντιπυραυλικά πυροβόλα. Διαθέτουν μικρό διαμέτρημα, μεγάλη ταχυβολία και μεγάλες δυνατότητες καταστροφής αεροσκαφών και πυραύλων επιφανείας-επιφανείας.

Από τα σύγχρονα πυροβόλα θα ξεχωρίσουμε μερικά από τα πιο διαδεδομένα και εξελιγμένα. Στον τομέα των μεγαλύτερων διαμετρημάτων που αναφέραμε ξεχωρίζουν τα αμερικάνικα ΜΚ-42, ΜΚ-45 και ΜΚ-30 μονοί πύργοι των 127 χιλιοστών, ο ιταλικός πύργος 127mm της Ότο Μελάρα, οι βρετανικοί πύργοι των 114 χιλιοστών, μονοί ή διπλοί, το γαλλικό Κρεζό Λουάρ των 100 χιλιοστών και τα σοβιετικά των 100mm σε μονό πύργο και τα διπλά των 130 χιλιοστών. Στη μικρότερη κατηγορία ξεχωρίζουν το πασίγνωστο Ότο Μελάρα των 76mm και οι σοβιετικοί πύργοι των 76 χιλιοστών μονοί ή διπλοί. Επίσης ο σοβιετικός διπλός πύργος των 57 χιλιοστών και ο σουηδικός Μπόφορ επίσης των 57 χιλιοστών. Στα αντιαεροπορικά και αντιπυραυλικά συστήματα τα πιο αξιόλογα είναι το σουηδικό Μπόφορ των 40 χιλιοστών, το αμερικανικό Φάλανξ CIWS (= Close In Weapon System ή οπλικό σύστημα εγγύς προστασίας) με 6 κάνες 20 χιλ., το ιταλικό Ντάρτο με δίδυμους πύργους 40 χιλ., το ισπανικό Μερόκα με 12 πυροβόλα 20 χιλ., το ελβετικό Σίγκαρντ με 4 κάνες των 25 χιλ. και τα σοβιετικά των 30 χιλ. ένα εξάκανο τύπου γκατλίνγκ και ένας διπλός πύργος.

## Ηλεκτρονικά

Για την αξιοποίηση όλων αυτών των πολύπλοκων οπλικών συστημάτων αλλά και για πολλές άλλες λειτουργίες, τα πολεμικά σκάφη είναι εφοδιασμένα με υπερσύγχρονες ηλεκτρονικές συσκευές. Πάνω σ' ένα πολεμικό πλοίο είναι απαραίτητες αυτές οι συσκευές για ένα πλήθος εξειδικευμένων αποστολών όπως είναι η πλοήγηση, οι επικοινωνίες, η έρευνα του θαλάσσιου και εναέριου χώρου, η κατεύθυνση των όπλων, ο ηλεκτρονικός πόλεμος, ο έλεγχος των συστημάτων του πλοίου και πολλές άλλες.

Βασικό εξοπλισμό των πολεμικών πλοίων αποτελούν τα ραντάρ που χρησιμοποιούνται σε πολλούς ρόλους: Έρευνα εναέριου χώρου, έρευνα θαλάσσιου χώρου, εντοπισμός στόχων, καθοδήγηση πυραύλων και πυροβόλων εναντίον του στόχου, πλοήγηση κ.α. Διαθέτουν τις απαραίτητες κεραίες για την εκπομπή και λήψη των κυμάτων και τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται σε οθόνες ή καθοδικούς σωλήνες στο κέντρο πληροφοριών μάχης του πλοίου. Αυτό είναι ο χώρος από τον οποίο ελέγχονται τα οπλικά συστήματα του σκάφους, συγκεντρώνονται οι πληροφορίες σχετικά με τη θέση φίλιων και εχθρικών δυνάμεων, διεξάγεται η επίθεση ή η άμυνα, οι παρεμβολές στα συστήματα του αντιπάλου κ.α.

Τα ραντάρ είναι το πιο απαραίτητο ίσως σύστημα για ένα σύγχρονο πολεμικό πλοίο καθώς και άλλα συστήματα που συνεργάζονται μ' αυτά όπως είναι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα ραντάρ που χρησιμοποιούνται για την κατεύθυνση των όπλων που μπορεί να είναι πύραυλοι επιφανείας-επιφανείας, πύραυλοι επιφανείας-αέρος, πυροβόλα και αντιπυραυλικά συστήματα. Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζουν τα τηλεπικοινωνιακά μέσα που σε μερικά πλοία προσφέρουν τη δυνατότητα να εποπτεύουν ολόκληρους ωκεανούς με τη βοήθεια δορυφόρων και κατασκοπευτικών αεροσκαφών. Επίσης μεγάλη ανάπτυξη γνωρίζουν τα συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου, υ-

ποκλοπής πληροφοριών και αναγνώρισης της ταυτότητας ενός στόχου.
Για τον ανθυποβρυχιακό πόλεμο χρησιμοποιούνται τα σόναρ που είναι είτε ενεργητικά (εκπέμπουν σήματα) είτε παθητικά (λαμβάνουν σήματα) είτε διατηρούν αυτές τις ιδιότητες μαζί. Χρησιμοποιούνται κυρίως από πλοία ανθυποβρυχιακού πολέμου και υποβρύχια καθώς και ελικόπτερα ναυτικής συνεργασίας. Διακρίνονται σε σόναρ που τοποθετούνται στο κύτος του σκάφους, σε σόναρ μεταβλητού βάθους (VDS = variable depth sonar) και σε ποντιζόμενα (από ελικόπτερα). Τα σόναρ κύτους είναι σταθερά προσαρμοσμένα στα κατώτερα σημεία του κύτους του πλοίου ενώ τα VDS ποντίζονται από την πρύμνη του σκάφους και ρυμουλκούνται από αυτό ενώ ταυτόχρονα βυθίζονται σε κάποιο βάθος που μεταβάλλεται κατά βούληση.
Γενικά οι πληροφορίες για το θέμα ηλεκτρονικά πλοίων είναι πολύ εξειδικευμένες και πολλές απ' αυτές άγνωστες, ανύπαρκτες ή συγκεχυμένες λόγω της μυστικότητας που τηρείται σε τέτοιου είδους θέματα και κυρίως από τα κράτη του ανατολικού συνασπισμού. Άλλωστε δεν είναι αυτό το θέμα του άρθρου.

## Κινητήρες-προωθητικά συστήματα

Είναι τα σύνολα που κινούν ένα πολεμικό πλοίο. Ραγδαία εξέλιξη παρατηρείται και σ' αυτόν τον τομέα όχι τόσο λόγω νέων ανακαλύψεων πάνω σε προωθητικά συστήματα και κινητήρες όσο στην αλλαγή ορισμένων φιλοσοφιών.
Τα πιο διαδεδομένα συγκροτήματα κινητήρων είναι οι ατμοστρόβιλοι και οι ντίζελ. Χρησιμοποιούνται πολλές δεκαετίες και η εξέλιξή τους στην αντοχή την οικονομία και την απόδοση συνεχίζεται. Οι κινητήρες ντίζελ χρησιμοποιούνται κυρίως σε μικρά σκάφη ή σε μεγαλύτερα (π.χ. αντιτορπιλικά, φρεγάτες κλπ.) σαν δευτερεύον σύστημα για οικονομική πρόωση του σκάφους με μικρές ταχύτητες.
Επίσης χρησιμοποιούνται σ' όλα τα συμβατικά υποβρύχια με τον τρόπο που περιγράφτηκε πιο πάνω στα γενικά στοιχεία για τα υποβρύχια. Οι ατμοστρόβιλοι είναι κινητήρες (στρόβιλοι) που χρησιμοποιούν για τη λειτουργία τους ατμό. Για την παραγωγή του ατμού υπάρχει πάντα ένας αριθμός από λέβητες. Είναι διαδεδομένοι σ' όλες τις κατηγορίες και τους τύπους πλοίων εκτός από αυτά με μικρό εκτόπισμα όπου κυριαρχούν οι ντίζελ.
Μεγάλη επανάσταση στο χώρο των ναυτικών κινητήρων έφεραν οι αεριοστρόβιλοι. Είναι κινητήρες παρόμοιοι με τους στροβιλοκινητήρες των αεροπλάνων και περιστρέφονται με τη βοήθεια αερίων. Δίνουν στο πλοίο δυνατότητα άμεσης εκκίνησης, γρήγορης επιτάχυνσης, σχεδόν ακαριαίες μεταβολές στην ταχύτητα και έχουν μεγάλη απόδοση. Χρησιμοποιούνται τόσο σαν κύρια προωθητικά συστήματα όσο και σαν βοηθητικά για οικονομική πρόωση. Στροβιλοκινητήρες με έλικες σαν των αεροπλάνων χρησιμοποιούνται στα χόβερκραφτ και αεριοστρόβιλοι που εκτοξεύουν νερό στους υδροολισθήρες.
Τα πιο ενδιαφέροντα συστήματα από άποψη αυτονομίας είναι αυτά που χρησιμοποιούν πυρηνική ενέργεια. Ο πυρηνικός αντιδραστήρας του σκάφους (μπορεί να είναι και περισσότεροι) παρέχει την απαιτούμενη ενέργεια (θερμική, κινητική) για τη λειτουργία ατμοστροβίλων. Το πλοίο που διαθέτει πυρηνική πρόωση δεν είναι αναγκασμένο να ανεφοδιάζεται περιοδικά με καύσιμα που άλλωστε καταλαμβάνουν πολύτιμο χώρο και πιθανή ανάφλεξή τους από πλήγμα στο σκάφος έχει καταστροφικά αποτελέσματα. Αντίθετα οι πυρηνικοί αντιδραστήρες δε χρειάζονται παρά μόνο λίγα κιλά από τα ραδιενεργά τους καύσιμα με αντιστάθμισμα όμως πολύ μεγάλο βάρος (χρειάζονται επένδυση με μόλυβδο και άλλα υλικά για προστασία του πληρώματος και του σκάφους από τη ραδιενέργεια), δυσθάστακτο κόστος και ιδιαίτερα εξελιγμένη τεχνολογία. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε μεγάλα σκάφη πρώτης γραμμής, κυρίως καταδρομικά, αεροπλανοφόρα και υποβρύχια.
Το κλασικό προωθητικό σύστημα είναι η προπέλα. Οι σύγχρονες προπέλες κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πλοίου που τις χρειάζεται, π.χ. έχουν μεταβλητό βήμα ή ελαχιστοποιούν το θόρυβο που κάνουν (κυρίως στις προπέλες υποβρυχίων). Δοκιμάζονται όμως και νέα συστήματα όπως η εκτόξευση νερού με τη βοήθεια μαγνητικού πεδίου ή η πρόωθηση με την αλληλεπίδραση μαγνητικών πεδίων (τουλάχιστον ότι αφορά νέα σοβιετικά υποβρύχια – Πτήση Νο 36, σελ. 17).

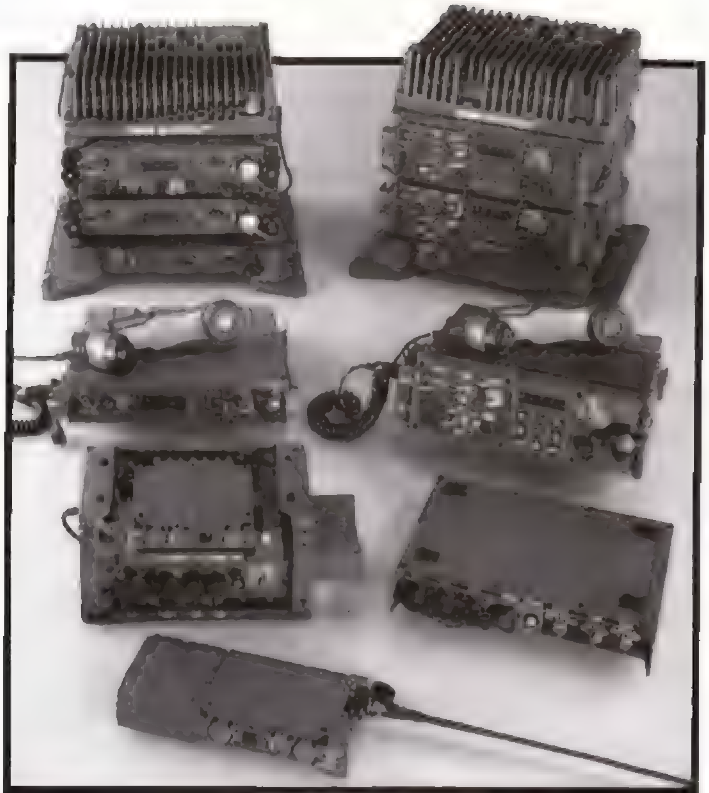
## Η συνδρομή του αεροπορικού όπλου στο ναυτικό

Αναμφισβήτητα ένα από τα ισχυρότερα όπλα που χρησιμοποιούνται σήμερα από τα διάφορα ναυτικά είναι το αεροπορικό όπλο. Η χρησιμοποίηση ενός υδροπλάνου στις 24 Ιανουαρίου 1913 από Έλληνες ήταν η πρώτη συμμετοχή αεροπλάνου σε ναυτικές πολεμικές επιχειρήσεις. Ένα υδροπλάνο, σε συνεργασία με το αντιτορπιλικό «Βέλος» αποθαλασσώθηκε και εκτέλεσε αναγνώριση των Δαρδανελίων και του τουρκικού στόλου τον οποίο και βομβάρδισε. Από τότε άρχισε η πλατιά χρησιμοποίηση του αεροπλάνου σε ναυτικές επιχειρήσεις με πρώτα δείγματα τα υδροπλάνα και τα αεροσκάφη που απογειωνόταν από την ξηρά. Αργότερα υδροπλάνα τοποθετήθηκαν και σε υποβρύχια (ναι, δεν διαβάσατε λάθος, βλ. Ιαπωνία στο Β' Π.Π.), καταδρομικά και θωρηκτά ενώ σύντομα εμφανίστηκε και το αεροπλανοφόρο. Σήμερα διακρίνουμε τρεις τύπους αεροσκαφών που προορίζονται για αεροναυτικές επιχειρήσεις και ναυτική συνεργασία:
■ Αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας και ανθυποβρυχιακού πολέμου. Πρόκειται για μεγάλα – κατά κανόνα – αεροσκάφη που επιχειρούν από βάσεις στην ξηρά να αναλαμβάνουν ρόλους ναυτικής συνεργασίας, αναγνώρισης, ανθυποβρυχιακού πολέμου, έρευνας και διάσωσης, επίθεσης σε πλοία, αεροναρκοθέτηση και ό,τι άλλο μπορεί να χρειάζεται ο στόλος από τις δυνατότητες που του προσφέρουν οπότε μπορεί να τα εφοδιάζει με επιπλέον εξοπλισμό π.χ. για την αντιμετώπιση πετρελαιοκηλίδων.
Εφοδιάζονται με ελικοστροβιλοκινητήρες, εμβολοφόρους ή στροβιλοκινητήρες, διαθέτουν μεγάλη αυτονομία που τους επιτρέπει να περιπολούν για πολλές ώρες πάνω από μια θαλάσσια περιοχή, πολυάριθμα – κατά κανόνα – πληρώματα και συχνά χώρους για εφεδρικό πλήρωμα προκειμένου να εκτελέσει μια πολύωρη αποστολή. Από τα βασικά τους χαρακτηριστικά είναι το μεγάλο πλήθος ηλεκτρονικών συσκευών που μεταφέρουν, η χρησιμοποίηση των οποίων προσανατολίζεται κυρίως στον ανθυποβρυχιακό πόλεμο, τον ηλεκτρονικό πόλεμο και στην επιτήρηση του θαλάσσιου χώρου. Ο οπλισμός τους είναι ιδιαίτερα αξιόλογος και περιλαμβάνει τορπίλες εναντίον υποβρυχίων, βόμβες βάθους που μπορεί να είναι και πυρηνικές, νάρκες ρουκέτες και πυραύλους αέρα-επιφάνειας. Η χρησιμότητά τους είναι τεράστια για χώρες που έχουν μεγάλες θαλάσσιες εκτάσεις οι οποίες βέβαια δεν μπορούν να καλυφθούν εύκολα και κυρίως γρήγορα από το στόλο. Στην κατηγορία αυτή ξεχωρίζουν τα αμερικανικά P-3 Οράιον, S-3 Βάικινγκ και P-2 Νέπτιουν. Επίσης το βρετανικό Νίμροντ, το γαλλικό Ατλάντικ NG και τα σοβιετικά Τουπόλεφ Tu-16 Μπάντζερ, Τουπόλεφ Tu-22 Μπλίντερ, Τουπόλεφ Tu-142 Μπιρ και το Ιλιούσιν IL-38 Μέι.
■ Ελικόπτερα ναυτικής συνεργασίας. Πρόκειται για ελικόπτερα που επιχειρούν από σκάφη επιφανείας (φρεγάτες, καταδρομικά, αεροπλανοφόρα, μεταγωγικά) και συχνά από το έδαφος. Έχουν πολύ αξιόλογο εξοπλισμό όσον αφορά τα ηλεκτρονικά τους που μπορεί να περιλαμβάνει ραντάρ επιφανείας για έρευνα και επιτήρηση θαλάσσιου χώρου, ποντιζόμενο σόναρ, ανιχνευτή MAD (Magnetic Anomaly Detector) και ηλεκτρονικά αντίμετρα. Το MAD είναι ένα σύστημα που ανιχνεύει τις διαταράξεις του γήινου μαγνητικού πεδίου που προκαλεί η μεταλλική μάζα ενός υποβρυχίου και γνωρίζει ευρεία χρησιμοποίηση στα ελικόπτερα αλλά και στα αεροσκάφη ναυτικής συνεργασίας. Τα ελικόπτερα αυτά αναλαμβάνουν ρόλους παρόμοιους με αυτούς των αεροσκαφών ναυτικής συνεργασίας και κυρίως ανθυποβρυχιακό πόλεμο. Τα περισσότερα διαθέτουν και κάποιες περιορισμένες μεταφορικές ικανότητες. Παρέχουν μεγάλη ευελιξία στο στόλο που τα χρησιμοποιεί και του δίνουν τη δυνατότητα να καλύπτει γρήγορα μεγάλες θαλάσσιες περιοχές και να επιτίθεται το ίδιο γρήγορα. Αυξάνουν έτσι κατακόρυφα και οι δυνατότητες των διαφόρων μονάδων του στόλου που τα μεταφέρουν. Επιχειρούν επίσης και από νησιά.
Στην κατηγορία αυτή τα πιο σημαντικά ελικόπτερα είναι τα αμερικανικά S-61 Ση Κιγκ (που κατασκευάζουν και οι Βρετανία, Ιταλία, Ιαπωνία), SH-60B Ση Χοκ και SH-2 Ση Σπράιτ, το βρετανικό Λυνξ, τα γαλλικά Σούπερ Φρέλον και Αλουέτ III, το ιταλικό Αγκούστα Μπελ 212 και τα σοβιετικά Κα-25 Χορμόν, Κα-27 Χέλιξ και Μι-14 Χέιζ.
■ Στην τελευταία κατηγορία μπορούμε να κατατάξουμε τα αεροσκάφη αεροπλανοφόρων. Είναι αεροσκάφη διαφόρων τύπων για διαφορετικές αποστολές το καθένα, με χαρακτηριστικά όμοια με αυτά των αεροσκαφών που επιχειρούν από την ξηρά. Σ' αυτήν την κατηγορία ξεχωρίζουν τα αμερικανικά αεροσκάφη αφού αυτήν τη στιγμή εκτός από το αμερικανικό ναυτικό, με-

94 ▸

# Ραντάρ επίγειας επιτήρησης και πρόσκτησης στόχου

**Άμυνα και Αεροδιαστημική**



## RATAC-S

**Η νέα γενιά RATAC-S είναι ένα σύγχρονο ελαφρό σύστημα ραντάρ που συνδυάζει τις λειτουργίες επιτήρησης και πρόσκτησης στόχων, καθώς και παρακολούθηση στόχων μέσα στην ίδια μονάδα.**

**Με δυνατότητα εντοπισμού ακριβείας το RATAC-S καλύπτει πλήρως τις ανάγκες για**

- Ακριβή εντοπισμό του στόχου
- Ταξινόμηση στόχου
- Αυτόματη παρακολούθηση και συμβολισμό στόχου.
- Ρύθμιση πυρός πυροβολικού
- Κατεύθυνση και καθοδήγηση φίλιων οχημάτων και ελικοπτέρων.
- Επιτήρηση συνόρων με συναγερμό στόχων.

Η χαμηλή κατανάλωση ισχύος, καθώς και ο μικρός όγκος και βάρος εγγυώνται εύκολη τοποθέτηση και ευκολία μετακίνησης. Το σύστημα αποτελείται από δύο μόνο συγκροτήματα.

Σύγχρονα και αξιόπιστα ενσωματωμένα συστήματα δοκιμής καθώς και μία πλήρως υποστηριζόμενη υποδομή επιτρέπουν στο RATAC-S να λειτουργεί 24 ώρες την ημέρα.

Το RATAC-S προσφέρει interfaces για συστήματα ναυτιλίας οχημάτων, τράπεζα plotting ή οθόνη παρουσίασης στοιχείων, καθώς και συστήματα μετάδοσης πληροφοριών.

Το RATAC-S είναι πλήρως δοκιμασμένο σύμφωνα με τις περιβαντολογικές συνθήκες που καθορίζονται από το MIL-STD-810D.

Standard Elektrik Lorenz AG
Defense and Aerospace
Business Division
P.O. Box 40 07 49
Lorenzstrasse 10
D-7000 Stuttgart 40, Germany
Telephone: (07 11) 821-0
Telex: 72 526-219

SEL
ALCATEL Gruppe

# Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΤΟΥ ΒΙΕΤΝΑΜ

## ΜΕΡΟΣ Δ΄



**Η ΜΕΓΑΛΗ ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΘΕΣΗ ΤΩΝ ΒΟΡΕΙΟΒΙΕΤΝΑΜΕΖΩΝ ΤΗΝ ΙΕΡΗ ΗΜΕΡΑ ΤΟΥ ΤΕΤ, ΤΟ 1968, ΗΤΑΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΙΟ ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΟΛΟΥ ΤΟΥ ΠΟΛΕΜΟΥ. ΟΙ ΑΜΕΡΙΚΑΝΟΙ ΑΙΦΝΙΔΙΑΣΤΗΚΑΝ ΚΑΙ ΟΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΗΤΑΝ ΜΕΓΑΛΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΥΟ ΠΛΕΥΡΕΣ. ΟΜΩΣ ΛΟΓΩ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΚΑΛΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΑΠΟ ΤΟ ΛΑΟ, Η ΕΠΙΘΕΣΗ ΑΠΕΤΥΧΕ. ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΜΑΙΝΟΤΑΝ ΚΑΙ Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ, ΟΠΟΥ Η ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑ ΣΤΟ ΒΟΡΕΙΟ ΒΙΕΤΝΑΜ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕ ΠΟΛΛΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟΥΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΟΥΣ.**

Του Τασου Γεωργιωτη

Στις 31 Ιανουαριου 1789 ο ηγέτης των Montagnard, Tay Son, εξαπέλυσε αιφνιδιαστική επίθεση εναντίον των κινεζικών στρατευμάτων που είχαν καταλάβει το Ανόι. Η επίθεση κατέλαβε, κυριολεκτικά, εξ απήνης τους Κινέζους γιατί ποτέ δεν περίμεναν επίθεση την ιερή μέρα του Τετ, την πρώτη ημέρα του νέου σεληνιακού έτους. Η επίθεση σημείωσε πλήρη επιτυχία και οι Κινέζοι επιδρομείς, εκδιώχθηκαν

Το 1968, στο Νότιο Βιετνάμ, η ημέρα του Τετ, εξακολουθούσε να είναι η πιο ιερή ημέρα του χρόνου. Ακόμα και οι Αμερικανοί σταματούσαν τους βομβαρδισμούς στο Βορρά και συμμετείχαν κι αυτοί στον εορτασμό της βιετναμικής πρωτοχρονιάς. Επόμενο ήταν αυτές τις ημέρες και κυρίως την 31η Ιανουαρίου, να υπάρχει κάποια χαλάρωση στις στρατιωτικές μονάδες. Εκτός αυτού το Βόρειο Βιετνάμ, τελευταία είχε δείξει ότι επιθυμούσε ν΄ αρχίσουν συνομιλίες μεταξύ των δύο πλευρών και είχαν γίνει και οι ανάλογες διπλωματικές κρούσεις

Πράγματι οι Βορειοβιετναμέζοι, είχαν φτάσει σε οριακό σημείο σε ότι αφορούσε την οικονομική και στρατιωτική τους αντοχή. Η πίεση των αμερικανικών βομβαρδισμών είχε σπρώξει την οικονομία της χώρας στο χείλος του γκρεμού. Η στρατιωτική και οικονομική βοήθεια που έστελναν τα αδελφά καθεστώτα της Σοβιετικής Ένωσης, της Κίνας και της Βόρειας Κορέας, στο κομμουνιστικό καθεστώς του Βόρειου Βιετνάμ, δεν ήταν αρκετή για να ισορροπήσει τις απώλειες που προκαλούσαν οι αμερικανικοί βομβαρδισμοί. Στο μεταξύ ένα άλλο πρόβλημα είχε προστεθεί στον ανεφοδιασμό των Βόρειων: Το οριστικό «διαζύγιο» στις σχέσεις Σοβ. Ένωσης και Κίνας, που είχε επέλθει από τις αρχές της δεκαετίας του ΄60, είχε αναγκάσει τους Σοβιετικούς, να στέλνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες εφοδίων και κυρίως τους αντιαεροπορικούς πυραύλους SA-2 και τα μαχητικά MiG-21 με πλοία που ξεκινούσαν από το Βλαδιβοστόκ και όχι σιδηροδρομικώς μέσα από το έδαφος της Κίνας. Τα πλοία όμως, αργούσαν πολύ, ενώ το λιμάνι της Haiphong, το μεγαλύτερο λιμάνι του Βορρά, όπου καθημερινά ξεφορτώνονταν χιλιάδες τόννοι εφοδίων, αποτελούσε έναν από τους βασικούς στόχους της αμερικανικής αεροπορίας.

Έπρεπε λοιπόν να σταματήσουν οι βομβαρδισμοί. Για να γίνει κάτι τέτοιο, όμως, θα έπρεπε προηγουμένως, οι Αμερικανοί και οι Νοτιο-



βιετναμέζοι να υποστούν μια σοβαρή ήττα, με αντίκτυπο στο εσωτερικό των ΗΠΑ. Το Khe Sanh επιλέχθηκε σαν στόχος. Όμως ο Giap προχώρησε ακόμα περισσότερο: μια γενική, αιφνιδιαστική επίθεση που αρχικά θα παρέλυε κάθε οικονομική και κοινωνική δραστηριότητα στο Νότιο Βιετνάμ με άμεσο επακόλουθο την πολιτική αναταραχή και - τελικά - την στρατιωτική ήττα. Οι προϋποθέσεις για κάτι τέτοιο, υπήρχαν. Οι Βιετκόνγκ, μπορεί να είχαν περιορίσει κάπως τη δράση τους, όμως μπορούσαν ανά πάσα στιγμή να εξαπολύσουν μια γενική επίθεση με σοβαρές πιθανότητες επιτυχίας.

Τους βασικούς στόχους της επίθεσης τους είδαμε στο β΄ μέρος. Οι κύριοι άξονες ήταν δύο:

Οι επιδρομικές προσβολές και οι επιθέσεις, με στόχο την αγκίστρωση στις κατειλημμένες περιοχές.

Σαν ημέρα έναρξης της επίθεσης, ορίστηκε η 30η Ιανουαρίου 1968, η παραμονή της ημέρας του Τετ.

## Η ΕΠΙΘΕΣΗ ΤΟΥ ΤΕΤ

Το πρωί της 29ης Ιανουαρίου τα πρώτα σημάδια του επερχόμενου τυφώνα, άρχισαν να εκδηλώνονται. Οι Αμερικανοί και οι Νοτιοβιετναμέζοι παρατήρησαν μετακινήσεις των βορειοβιετναμικών και των ανταρτικών μονάδων, γύρω από τις μεγάλες πόλεις, αλλά υπέθεσαν πως επρόκειτο για σχεδιαζόμενες μικρές επιθέσεις αντιπερισπασμού, στη μεγάλη μάχη του Khe Sanh, η οποία είχε αρχίσει πριν από μια εβδομάδα.

Τα ξημερώματα της 30ης Ιανουαρίου και συγκεκριμένα στις 03.00, 5.000 Βιετκόνγκ επιτέθηκαν στη Σαϊγκόν. Ο αιφνιδιασμός ήταν πλήρης. Οι Αμερικανοί και οι Νότιοι, ήξεραν ότι οι αντάρτες ετοίμαζαν «κάτι μεγάλο», αλλά ποτέ δεν φανταζόντουσαν ότι η επίθεση θα ήταν τέτοιας έκτασης. Στη συνέχεια η έκπληξή τους θα μεγάλωνε, όταν θα διαπίστωναν πόσο καλά ήταν σχεδιασμένη. Οι Βιετκόνγκ «άφησαν στο ράφι» τις κλασικές μεθόδους ανταρτοπολέμου και τουλάχιστον στη Σαϊγκόν εφάρμοσαν το ίδιο σχέδιο με το οποίο οι Έλληνες εκπόρθησαν την Τροία πριν από 3.000 χρόνια.

Είχαμε πει και σε προηγούμενο τεύχος ότι η Σαϊγκόν ποτέ, σε όλη τη διάρκεια του πολέμου, δεν υπήρξε το «φρούριο» ή το ασφαλές καταφύγιο για τους Αμερικανούς και τους Νοτιοβιετναμέζους. Βέβαια τα δύο τελευταία χρόνια, η κατάσταση είχε βελτιωθεί αρκετά, με τις συνεχείς εκκαθαριστικές επιχειρήσεις στις ζούγκλες που κύκλωναν την πόλη, αλλά και με τη δημιουργία ειδικού Σώματος στο Δέλτα του ποταμού Μεκόνγκ, που έλεγχε με ειδικά πλοιάρια τα αναρίθμητα υδάτινα μονοπάτια του Δέλτα. Οι Βιετκόνγκ και οι Βορειοβιετναμέζοι, ήξεραν ότι τις παραμονές του Τετ, η πόλη κατακλυζόταν από επισκέπτες από τις γύρω επαρχίες που έρχονταν να γιορτάσουν μαζί με τους συγγενείς και φίλους τους τον ερχομό του Νέου Έτους. Πάνω από 4.000 Βιετκόνγκ και Βορειοβιετναμέζοι, μπήκαν μέσα σε μια εβδομάδα στη Σαϊγκόν, φυσικά ντυμένοι σαν πολίτες, χωρίς να αντιληφθεί κανείς το παραμικρό! Τα όπλα και οι στολές μεταφέρθηκαν με ειδικά φορτία, και αποθηκεύθηκαν σε προκαθορισμένα σημεία μέσα στην πόλη. Δηλαδή μέσα σε μια εβδομάδα, μπήκαν στη Σαϊγκόν δύο συντάγματα Βιετκόνγκ και Βορειοβιετναμέζων, με πλήρη οπλισμό, χωρίς οι μυστικές υπηρεσίες Νοτιοβιετναμέζων και Αμερικανών, να αντιληφθούν οτιδήποτε...

Βέβαιοι για τη νίκη τους, λίγες ώρες πριν αρχίσει η επίθεση, φόρεσαν τις στολές τους, μοίρασαν τον οπλισμό και περίμεναν το σύνθημα. Ορισμένες ομάδες με ειδική αποστολή φόρεσαν νοτιοβιετναμικές στολές για να ξεγελάσουν τους αντιπάλους τους και να προκαλέσουν σύγχυση.

Πρώτοι στόχοι ήταν οι περίπολοι της νοτιοβιετναμικής αστυνομίας και της αμερικανικής στρατιωτικής αστυνομίας. Πως μετακινήθηκαν δύο συντάγματα εκείνη τη νύχτα μέσα στην πρωτεύουσα του Νότιου Βιετνάμ, μάλλον δεν θα το μάθουμε ποτέ. Το 80% των αστυνομικών που περιπολούσαν εκείνη τη νύχτα στη Σαϊγκόν, σκοτώθηκαν. Από παντού ξεφύτρωναν, σαν τα φαντάσματα, βορειοβιετναμέζοι στρατιώτες. Επτακόσιοι άνδρες επιτέθηκαν στο στρατιωτικό αεροδρόμιο του Tan Son Nhut, όπου στεγαζόταν το αρχηγείο του 7ου Αεροπορικού Στόλου της USAF.

Ο αιφνιδιασμός ήταν τόσο μεγάλος που οι Αμερικανοί δεν σήμαναν και συναγερμό! Οι υπερασπιστές του αεροδρομίου ξύπνησαν από τις εκρήξεις και τους πυροβολισμούς. Τελικά οι επιδρομείς αναχαιτίστηκαν περίπου 500 μέτρα πριν από το κτίριο του αρχηγείου, αλλά οι Αμερικανοί υπέστησαν μεγάλες απώλειες.

Εκεί όμως που οι Αμερικανοί κινδύνευσαν να υποστούν βαριά και εξευτελιστική ήττα, ήταν στην έδρα της MACV, το αρχηγείο τους, στο Βιετνάμ. Οι Βορειοβιετναμέζοι, απέκοψαν

**Ο σοβιετικός αντιαεροπορικός πύραυλος SA-2 Guideline άρχισε να παράγεται το 1956 και χρησιμοποιήθηκε εκτεταμένα στο Βιετνάμ. Εδώ τον βλέπουμε τοποθετημένο σε σταθερό φορέα, αλλά μπορεί εύκολα να μετακινηθεί με ειδικό ρυμουλκό φορτηγό. Είναι πολύ ογκώδης, ζυγίζει 100 κιλά και σήμερα θεωρείται ξεπερασμένος, παρόλο που εξακολουθεί να παραμένει στα οπλοστάσια πολλών χωρών που προσκείνται στην ΕΣΣΔ. Η ακτίνα δράσης του φθάνει τα 50 χλμ., και η γόμωσή του ζυγίζει 130 κιλά. Η καθοδήγηση του προς το στόχο γίνεται με εντολές που παίρνει μέσω data link από επίγειο ραντάρ επιτήρησης και υπολογιστή σε συχνότητα UHF. Στη διάρκεια της «καριέρας» του έχει υποστεί πλήθος βελτιώσεων και μετατροπών από τους Σοβιετικούς.**

**Παρόλο που σχεδιάστηκε κατά τα τέλη του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, το A-1 Σκαϊρέιντερ της Νταγκλας αποδείχθηκε το ιδανικό αεροσκάφος κρούσης για τις επιχειρήσεις στο Βιετνάμ. Γερό, αξιόπιστο, με μικρή ταχύτητα απωλείας στήριξης, ευέλικτο και σχεδόν άτρωτο στα πλήγματα από ελαφρά όπλα, εδρασε με τα χρώματα του ναυτικού, των πεζοναυτών, της USAF αλλά και του Ν. Βιετνάμ, στις εκδόσεις A-1H και A-1J (μονοθέσια), καθώς και A-1E (διθέσιο, side-by-side, και με πίσω καμπίνα 12 επιβατών ή 8 φορείων και πρόσθετου φορτίου!). Ο οπλισμός του αποτελείτο από 4 πυροβόλα των 20 mm και 15 φορείς για 8.000 λίβρες όπλων και καυσίμων, όλα στις πτέρυγες. Εκτός από βομβαρδιστικό, χρησιμοποιήθηκε και σαν τορπιλοπλάνο, αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης με ένα τεράστιο κοιλιακό ραντάρ, σαν ανθυποβρυχιακό, ειδικών αποστολών, ναρκοθετικό, τάνκερ, νοσοκομειακό, ακόμα και σαν καταδιωκτικό, με επιτυχίες εναντίον MIG-17! Εδώ εικονίζεται ένα A-1H με ρουκέτες των 2,75 ιντσών και βόμβες κάτω από τις πτέρυγες.**

όλους τους δρόμους που οδηγούσαν στη MACV και με ρουκέτες επιτέθηκαν στο αρχηγείο. Ο ίδιος, ο στρατηγός Westmorland, πολέμησε σαν απλός φαντάρος.
Οι Βιετκόνγκ και οι Βορειοβιετναμέζοι επιτέθηκαν ταυτόχρονα, στο Παλάτι, στο ραδιοφωνικό σταθμό, στο αρχηγείο της αστυνομίας και σ' οποιοδήποτε κυβερνητικό ή στρατιωτικό στόχο, υπήρχε μέσα στη Σαϊγκόν.
Όμως το πιο δραματικό γεγονός αυτής της αιματοβαμμένης νύχτας στη Σαϊγκόν, ήταν η επίθεση στην πρεσβεία των ΗΠΑ, με αποτέλεσμα να σκοτωθούν αρκετοί και από τις δύο πλευρές.
Στο μεταξύ οι Βορειοβιετναμέζοι στρατιώτες και οι αντάρτες είχαν θέσει σ' εφαρμογή ένα άλλο σχέδιο. Όσοι Νοτιοβιετναμέζοι και Αμερικανοί πιάστηκαν αιχμάλωτοι, μόλις ξημέρωσε οδηγήθηκαν σε προκαθορισμένα σημεία μέσα στην πόλη και εκτελέστηκαν δημοσίως, μπροστά στα μάτια χιλιάδων Νοτιοβιετναμέζων πολιτών. Αυτές οι δημόσιες εκτελέσεις, αποσκοπούσαν στο να δημιουργηθεί ένα κλίμα φόβου στους πολίτες, αλλά και πολιτικής ψυχολογικής βίας, αφού αντίκρυζαν τι συνέβαινε στους «εχθρούς του λαού» μέσα στην ίδια τους την πρωτεύουσα.
Το απόγευμα της 30ης Ιανουαρίου ο πρόεδρος Thieu, κήρυξε το στρατιωτικό νόμο στη Σαϊγκόν.
Την 1η Φεβρουαρίου, ολόκληρη η πόλη ήταν ένα πεδίο μάχης. Οι Βορειοβιετναμέζοι, μπορεί να απέτυχαν στην προσπάθειά τους να καταλάβουν τους μεγάλους στόχους, όμως είχαν καταφέρει να προκαλέσουν το χάος σ' ολόκληρη την πόλη και να θέσουν ισχυρή ψυχολογική υποθήκη δέους και τρόμου, στις καρδιές των Νοτιοβιετναμέζων πολιτών. Μετά τις δύο πρώτες ημέρες, οι Αμερικανοί και οι Νοτιοβιετναμέζοι, άρχισαν να ελέγχουν την κατάσταση. Μαχητικά αεροσκάφη, βομβάρδιζαν συνεχώς τα ισχυρότερα σημεία αντιστάσεως των κομμουνιστών μέσα στην πόλη, ενώ ταυτόχρονα βομβαρδίζονταν και οι ανταρτικές θέσεις στη ζούγκλα γύρω από την πόλη. Οι Αμερικανοί πεζοναύτες πολεμώντας από σπίτι σε σπίτι, σ' ένα είδος πολέμου για το οποίο ποτέ δεν είχαν εκπαιδευθεί, κατάφεραν σιγά - σιγά να εκκαθαρίσουν ολόκληρους τομείς και να περιορίσουν τους Βόρειους και τους Βιετκόνγκ σε συγκεκριμένα σημεία. Κάποια στιγμή, έγινε αντιληπτό στους Αμερικανούς και τους Νοτιοβιετναμέζους, ότι το κύριο σημείο εξόρμησης των κομμουνιστών ήταν το κινέζικο προάστιο του Cholon.
Αυτό ήταν κάτι φυσικό, γιατί οι Βουδιστές βρίσκονταν συνεχώς σε οξεία αντιπαράθεση με την κυβέρνηση του Βιετνάμ και υπήρξαν, όπως έχουμε δει, αιματηρές συγκρούσεις μεταξύ τους. Οι κομμουνιστές στο κινέζικο προάστιο βρήκαν συμμάχους, οι οποίοι, πιθανότατα, τους είχαν βοηθήσει και στην είσοδό τους στην πόλη. Έτσι οι κομμουνιστές και οι βουδιστές, που αποτελούσαν τη μεγάλη πλειοψηφία του κινέζικου προαστίου, του Cholon συνήψαν μια παράξενη συμμαχία.
Όταν τελείωσε η επίθεση το Clolon καταστράφηκε και οι κάτοικοί του θεωρήθηκαν προδότες και εκτελέστηκαν.
Στο μεταξύ οι Βόρειοι επιτέθηκαν ξανά στην αεροπορική βάση του Tan Son Nhut, μια επίθεση που κράτησε 36 ώρες πριν εκφυλιστεί πάνω στην ισχυρή άμυνα που αντέταξαν τρεις λόχοι πεζοναυτών κι ένα τάγμα Νοτιοβιετναμέζων κομάντο.
Στις 5 Φεβρουαρίου, οι συγκρούσεις είχαν περιοριστεί στον τομέα του Cholon. Εκεί οι μάχες συνεχίσθηκαν για άλλες δύο εβδομάδες. Στις 18 Φεβρουαρίου, οι Βορειοβιετναμέζοι εξαπέλυσαν την τελική τους αντεπίθεση με στόχο και πάλι τη βάση του Tan Son Nhut. Αυτή τη φορά όμως, δεν μπόρεσαν ούτε να πλησιάσουν την εξωτερική περίμετρο. Στις 20 Φεβρουαρίου, οι Αμερικανοί μπήκαν στο Cholon καταδιώκοντας τους τελευταίους Βιετκόνγκ στη ζούγκλα. Λίγες ώρες πριν την επίθεση των Αμερικανών, έφτασαν κάποιες πληροφορίες που ανέφεραν ότι τρεις βορειοβιετναμικές μεραρχίες βρίσκονταν κοντά στην πόλη κι ετοιμάζονταν να εισβάλλουν, αλλά οι



Το Βορειο Βιετναμ παρελαβε τα πρωτα MIG-17F απο τη Σοβιετικη Ενωση το 1964 και πολυ συντομα αποτελουσε το κυριο μαχητικό της εναέριας δυναμης του. Θεωρητικα το MIG-17 ήταν ξεπερασμένο σε συγκριση με τους αμερικανους αντιπαλους του, που ηταν κυρίως το F-4C, αλλα και τα A-4, F-105 και F-104, τα οποία ηταν διαθεσιμα και σε μεγαλυτερους αριθμους. Στην πραγματικοτητα ομως, η μεγάλη ευελιξια του και τα πολυ αποτελεσματικα πυροβολα του NR-23 των 23 mm (τρια στο ρυγχος), το καθιστουσαν ιδιαιτερα δυσκολο αντιπαλο σε κλειστη αερομαχία. Ομως η απειρια των Βορειοβιετναμέζων πιλοτων συχνα εξανεμιζε αυτα τα πλεονεκτηματα. Το F-4C οπλισμένο με AIM-9 ηταν ιδιαιτερα αποτελεσματικό εναντίον του MIG-17 και συνολικά καταρριφθηκαν 61 MIG-17 απο τα 100 που παρέλαβαν συνολικα οι Βορειοβιετναμέζοι



Σχεδον τα μισα απο τα 833 F-105 Thunderchief της Republic χαθηκαν στον πολεμο του Βιετναμ, επειδη απλουστατα το αεροσκαφος αυτο χρησιμοποιηθηκε περισσοτερα απο καθε αλλο, κυριως σαν βομβαρδιστικο και ηλεκτρονικου πολεμου. Τα πρωτα F-105D - σαν αυτο της φωτογραφιας - έφθασαν στην Οκιναβα το 1962 και απο το 1965 αρχισαν επιχειρησεις εναντιον του Β. Βιετναμ χωρις καμια διακοπη μεχρι το τέλος του πολέμου. Οι περισσοτεροι πιλότοι το προτιμουσαν γιατι τους έδινε ενα αισθημα ασφάλειας και σιγουριας.

πληροφορίες, τουλάχιστον σε ότι αφορούσε την επικείμενη επίθεση, αποδείχθηκαν ανακριβείς.
Η δεύτερη μεγάλη επίθεση του Τετ, πραγματοποιήθηκε εναντίον της παλιάς πρωτεύουσας του κράτους, της Hue.
Εδώ οι κομμουνιστές κατάφεραν ότι δεν είχαν καταφέρει στη Σαϊγκόν. Η επίθεση εξαπολύθηκε την ίδια ημέρα και ώρα.
Μόνο δύο σημεία, το αρχηγείο της 3ης Νοτιοβιετναμικής Μεραρχίας και η βάση μιας μονάδας Αμερικανών εκπαιδευτών, έμειναν απόρθητα. Ολόκληρη η πόλη, περιήλθε στον έλεγχο των Βορειοβιετναμέζων. Οι Βόρειοι και οι αντάρτες, απελευθέρωσαν 2.000 πολιτικούς κρατουμένους από τις φυλακές και 400 άνδρες τους που είχαν πιαστεί αιχμάλωτοι.
Στη Hue οι επιδρομείς βρήκαν τη μεγαλύτερη υποστήριξη από τον ντόπιο πληθυσμό. Κυρίως φοιτητές και καθηγητές από το πανεπιστήμιο της πόλης τους υποδέχθηκαν σαν απελευθερωτές.
Αυτό ήταν φυσικό, γιατί η πλειοψηφία των κατοίκων ήταν βουδιστές.
Πάντως οι περισσότεροι κάτοικοι έφυγαν από την πόλη, εν όψει της νοτιοβιετναμικής αντεπίθεσης.
Πράγματι το απόγευμα της 30ης Ιανουαρίου, οι πρώτες ενισχύσεις ξεκίνησαν για τη Hue.
Όμως πέρασαν αρκετές ημέρες πριν οι Νοτιοβιετναμέζοι και οι Αμερικανοί, επιτεθούν στην πόλη, διότι οι ανάγκες της μάχης του Khe Sanh, όπου η σύγκρουση μαινόταν επί αρκετές ημέρες, ήταν πολύ μεγαλύτερες. Τελικά στις 3 Φεβρουαρίου, άρχισε μαζικός βομβαρδισμός της πόλης με πυροβολικό και αεροσκάφη και οι πρώτες μονάδες μπήκαν στα προάστια της αρχαίας πρωτεύουσας. Η μάχη που ακολούθησε ήταν σκληρή.
Οι Βορειοβιετναμέζοι και οι Βιετκόνγκ πολεμώντας από σπίτι σε σπίτι και έχοντας διασκορπίσει δεκάδες ελεύθερους σκοπευτές, δυσκόλευαν αφάνταστα την ανακατάληψη της πόλης. Η μάχη στη Hue ήταν πολύ πιο εξοντωτική από αυτή της Σαϊγκόν. Διότι στη Hue οι Βορειοβιετναμέζοι σκόπευαν να παραμείνουν. Μια πιθανή νίκη στο Khe Sanh και η κατάληψη της αρχαίας πρωτεύουσας, που απείχε λίγα χιλιόμετρα, νοτιοανατολικά της βάσης, θα προσέφερε τρομερά πλεονεκτήματα στο Ανόι. Με δεδομένη την υποστήριξη, αν όχι της πλειοψηφίας, πάντως, ενός μεγάλου μέρους του πληθυσμού της πόλης, οι Βορειοβιετναμέζοι, φαίνονταν αποφασισμένοι να πετύχουν το στόχο τους. Μόλις στις 11 Φεβρουαρίου, οι δυνάμεις των Νότιων, υποστηριζόμενες από μονάδες πεζοναυτών, κατάφεραν να αποκτήσουν πρωτοβουλία κινήσεων.
Στις 15 Φεβρουαρίου, η αντίσταση των Βορειοβιετναμέζων, είχε καμφθεί στα περισσότερα σημεία.
Στις 20 Φεβρουαρίου, άρχισε η γενική επίθεση και πέντε ημέρες αργότερα, εγκατέλειψαν την πόλη, αφήνοντας πίσω εκατοντάδες νεκρούς και μια ερειπωμένη πόλη.
Η κομμουνιστική απαγκίστρωση από την Hue, έγινε ταυτόχρονα με την απώλεια οποιασδήποτε πιθανότητας κατάληψης του Khe Sanh. Οι απώλειες στη Hue ήταν πολύ βαριές και για τις δύο πλευρές. Το Ανόι ισχυρίστηκε ότι στην



**Δωδεκα βομβες των 750 λιβρων φορτωνονται στον αριστερο φορεα ενος B-52D λιγο πριν μια αποστολη διαρκειας 10 ωρων απο το Γκουάμ στο Β. Βιετναμ.**

επιχείρηση σκοτώθηκαν 1000 Αμερικανοί και 1200 Νοτιοβιετναμέζοι στρατιώτες. Η αμερικανική διοίκηση ανακοίνωσε τον θάνατο 119 Αμερικανών και 363 Νοτιοβιετναμέζων. Με δεδομένη την ύπαρξη Κοινής Γνώμης κι ελέγχου των αμερικανικών ανακοινώσεων, αλλά και το αποτέλεσμα της μάχης, θεωρούμε μάλλον πιο αξιόπιστη την αμερικανική ανακοίνωση. Όμως οι απώλειες του άμαχου πληθυσμού ήταν βαριές. Εκατό χιλιάδες, έμειναν άστεγοι και χιλιάδες άλλοι σκοτώθηκαν. Από αυτούς οι περισσότεροι δολοφονήθηκαν από τους επιδρομείς, ενώ άλλοι σκοτώθηκαν από τους αμερικανικούς βομβαρδισμούς.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι ίδιες σκηνές με αυτές της Σαϊγκόν και της Hue, επαναλήφθηκαν και σε άλλες 34 επαρχιακές πρωτεύουσες. Οι επιδρομείς σε άλλες περιπτώσεις πέτυχαν τους αντικειμενικούς τους σκοπούς, σε άλλες λιγότερο, ενώ σε μερικές περιπτώσεις αποκρούσθηκαν. Οι μεγαλύτερες επιθέσεις, εκτός από αυτές που αναφέραμε, έγιναν εναντίον της Da Nang, που βρίσκεται νότια της Hue εναντίον της Quang Tri City κ.ά. Από τις 36, συνολικά, επαρχιακές πρωτεύουσες, οι Βορειοβιετναμέζοι πέτυχαν πλήρη έλεγχο, έστω προσωρινό, στις 10. Το σχέδιο επίθεσης και τους στόχους των επιθέσεων τους έχουμε αναπτύξει σε προηγούμενα κεφάλαια, αλλά αξίζει να αναφέρουμε τις αθρόες, μαζικές εκτελέσεις πολιτών, αλλά και αιχμαλώτων.

Ας δούμε τώρα από κοντά τα αποτελέσματα της επίθεσης

Σήμερα, μετά από είκοσι χρόνια, είναι πλέον γενικά παραδεκτό, ότι από στρατιωτικής πλευράς, η επίθεση απέτυχε. Οι Βορειοβιετναμέζοι δεν μπόρεσαν να κρατήσουν υπό τον έλεγχό τους, ούτε μία σπιθαμή εδάφους, το οποίο δεν ήλεγχαν πριν την επίθεση. Οι βασικότεροι λόγοι της αποτυχίας τους ήταν δύο: Ο ένας καθαρά στρατιωτικός. Όταν εξαπολύεις μια επίθεση όπως αυτή του Τετ, σε μια τόσο μεγάλη έκταση και εναντίον τόσο πολλών στόχων είναι απαραίτητος ο συντονισμός των επιχειρήσεων.

Αλλά για να γίνει κάτι τέτοιο, πρέπει να υπάρχουν καλές τηλεπικοινωνίες, κάτι που οι επιτιθέμενοι δεν είχαν. Ακολουθώντας σε πολλές περιπτώσεις το σοβιετικό δόγμα μάχης, προτιμούσαν να επικοινωνούν με αγγελιαφόρους, παρά μέσω ασυρμάτων. Αλλά βέβαια τα τμήματα που προσέβαλαν την Hue δεν μπορούσαν να ξέρουν τι συμβαίνει στη Σαϊγκόν, που βρισκόταν, εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά. Ο δεύτερος λόγος ήταν καθαρά πολιτικός. Οι Βορειοβιετναμέζοι δεν βρήκαν την υποστήριξη, που περίμεναν στις πόλεις. Εκτός από τους φανατικούς βουδιστές και βέβαια τους συνειδητοποιημένους αντικυβερνητικούς πολίτες, η μεγάλη μάζα, έμεινε αδιάφορη στην έλευση των «σωτήρων». Το κακό για το Νότιο Βιετνάμ, ήταν πως αυτή η μεγάλη μάζα, ήταν εξίσου αδιάφορη και στη δραστηριότητα των κυβερνητικών. Έμενε λοιπόν η οργανωμένη αντικυβερνητική μειοψηφία, απέναντι στην αδιάφορη μάζα. Είναι όμως γνωστό, ότι οι οργανωμένες μειοψηφίες, επιβάλλονται στις αδιάφορες πλειοψηφίες. Το γιατί ήταν αδιάφορος ο λαός του Νότιου Βιετνάμ το εξετάσαμε στο πρώτο μέρος, αλλά θα μας απασχολήσει και στη συνέχεια.

Η επίθεση του Τετ, αλλού εξαντλήθηκε τις πρώτες ημέρες, αλλού συνεχίσθηκε μέχρι τέλος Φεβρουαρίου. Οι απώλειες ήταν βαριές και για τους δύο αντιπάλους. Σκοτώθηκαν συνολικά 1536 Αμερικανοί και σύμμαχοι από άλλα κράτη, τραυματίστηκαν 7.764 και αγνοούνται μέχρι σήμερα 11. Οι Νοτιοβιετναμέζοι είχαν 2.778 νεκρούς, 8.299 τραυματίες και 587 αγνοούμενους. Ο μεγάλος αριθμός τον Νοτιοβιετναμέζων αγνοουμένων, οφείλεται στο ότι, όσοι συλλαμβάνονταν αιχμάλωτοι στις κωμοπόλεις ή τα χωριά, οδηγούντο σε ομαδικούς τάφους σε άγνωστα σημεία και εκτελούντο.

Όμως και οι απώλειες των Βόρειων και των Βιετκόνγκ ήταν βαριές. Σαράντα πέντε χιλιάδες σκοτώθηκαν, 6.991 πιάστηκαν αιχμάλωτοι, ενώ απώλεσαν και μεγάλες ποσότητες οπλισμού.

Μετά την επίθεση 630.000 πολίτες έμειναν άστεγοι, 14.000 είχαν σκοτωθεί, από τους οποίους οι μισοί στη Hue, και δεκάδες χιλιάδες είχαν τραυματιστεί.

Αλλά παρά τη στρατιωτική ήττα των Βορειοβιετναμέζων, το Νότιο Βιετνάμ είχε πληγωθεί βαριά, τόσο οικονομικά, όσο και κοινωνικά. Τη στιγμή που είχε αποκατασταθεί κάποια πολιτική ηρεμία και τα οικονομικά μεταρρυθμιστικά προγράμματα, είχαν αρχίσει να αποφέρουν καρπούς, ήρθε η επίθεση και τα τίναξε όλα στον αέρα. Από τότε, κανένα πρόγραμμα και καμιά βοήθεια δεν στάθηκε ικανή, για να κάνει την οικονομία του Νότιου Βιετνάμ να ορθοποδήσει.

Εκτός αυτού τα αρχεία των περισσοτέρων δημοσίων υπηρεσιών είχαν καταστραφεί, οι ίδιες οι υπηρεσίες, παρέλυσαν γι' αρκετό καιρό και οι μεγαλύτερες πόλεις γέμισαν πρόσφυγες που δεν είχαν πως να τραφούν και που να ζήσουν.

Αλλά η επίθεση είχε άμεσο αντίκτυπο στην αμερικανική Κοινή Γνώμη. Το Τετ στοίχισε στον πρόεδρο Τζόνσον οποιαδήποτε πιθανότητα επανεκλογής στις εκλογές του Νοεμβρίου και ταυτόχρονα άνοιξε το δρόμο στον Ρίτσαρντ Νίξον.

Ο Νίξον διακηρύττοντας ότι θα απέσυρε τις ΗΠΑ από αυτόν τον ατέλειωτο πόλεμο, έβρισκε μεγάλη απήχηση στα μεσαία και χαμηλότερα στρώματα της αμερικανικής κοινωνίας, τα οποία πλήρωναν και το μεγαλύτερο φόρο αίματος στην πατρίδα τους. Το αντιπολεμικό κίνημα ήταν πλέον ισχυρό και οι ΗΠΑ, έμπαιναν στη μεγαλύτερη, ίσως, κρίση της ιστορίας τους. Η Αμερική δεν ήθελε, πλέον, το Βιετνάμ. Το Βιετνάμ, όμως είχε ανάγκη την Αμερική. Ίσως αν οι Αμερικανοί ήξεραν τι θα τους κόστιζαν τα λόγια του Νίξον, να μην τον είχαν εκλέξει ούτε καν σαν υποψήφιο του Ρεπουμπλικανικού κόμματος.

Από στρατιωτικής πλευράς, τα έμμεσα αποτελέσματα της επίθεσης, ήταν κάτι παραπάνω από ιδανικά για το Βόρειο Βιετνάμ.

Ο Τζόνσον, σε μια απέλπιδα προσπάθειά του να ξανακερδίσει τη συμπάθεια των ψηφοφόρων, έδωσε διαταγή να σταματήσει οποιοσδήποτε βομβαρδισμός στο έδαφος του Βόρειου Βιετνάμ, θέλοντας να πιστεύει ότι αυτό θα μπορούσε να γίνει η βάση διαπραγματεύσεων για την ειρήνευση στην περιοχή!

Στο τέλος, σ' ένα ξεχωριστό κεφάλαιο, θα δούμε όμως και το ρόλο, τον καταλυτικό ρόλο, που έπαιξαν τα μέσα ενημέρωσης στον πόλεμο του Βιετνάμ και που σε πολλές περιπτώσεις, επηρέασαν ακόμα και τις προεδρικές αποφάσεις.

## Ο ΠΟΛΕΜΟΣ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ 1965-1968

Μετά τη γαλλική ήττα στο Ντιέν - Μπιέν - Φου, το Βόρειο Βιετνάμ δημιούργησε μια μικρή αεροπορική δύναμη από μαχητικά αεροσκάφη και ελαφρά βομβαρδιστικά.

Το υλικό ήταν, κυρίως, σοβιετικής προέλευσης. Όταν οι Βορειοβιετναμέζοι, επιτέθηκαν στο Νότιο Βιετνάμ, η αεροπορική τους ισχύς ήταν κάτω του μετρίου. Όταν όμως άρχισαν οι



Το Δεκεμβριο του 1965 τα B-52D που επιχειρουσαν απο τη βάση Γκουαμ εναντιον του Β. Βιετνάμ εφοδιαστηκαν με δυο πτερυγικούς φορείς οπλισμού. Έτσι μπορουσαν να μετοφερουν 84 βομβες των 500 λιβρων στο εσωτερικο της ατράκτου και 24 βόμβες των 750 λιβρών κάτω από τις πτέρυγες. Κάθε φορτωμενο B-52 ζύγιζε κατά την απογειωση περιπου 230 τοννους (!), από τους οποίους οι 40 ήταν βόμβες. Εδώ βλέπουμε ένα B-52D, ενω φορτωνεται με βόμβες. Παρατηρήστε τον περιστρεφομενο πυργίσκο με τα τέσσερα πολυβόλα των 0,5 ιντσών στην άκρη της ουρας. Ακριβώς από πάνω βρίσκεται ο θόλος του ραντάρ ελεγχου πυρός με τα σκοπευτικά και λίγο πιο πίσω το θάλαμο του πολυβολητή



Το F-100 Super Sabre της Νορθ Αμερικαν ηταν πραγματικα ενα αεροσκαφος για ολες τις δουλειες. Απο το Μαιο του 1962 όταν πρωτοεμφανιστηκε στο Βιετναμ, μεχρι το 1971 που αρχισε να αποσυρεται πραγματοποιησε (μετα το F-105) τις περισσότερες αποστολες στους περισσοτερους διαφορετικους ρόλους: διωξη, βομβαρδισμός, ηλεκτρονικός πόλεμος, αναγνωριση τιποτα δεν ηταν έξω από τις δυνατοτητές του μαζί με το MIG-19 ειναι το πρωτο υπερηχητικο μαχητικό σαν κόσμο και μπορούσε να φθασει το 1,3 Mach χωρίς οπλισμο. Κινητήρας του ένας P&W J57-21A, ωσης 16,950 λιβρών με μετακαυση. Στη φωτογραφια ενα F-100C πολυβολει εναντιον θέσεων Βιετκόνγκ. Διέθετε τέσσερα εσωτερικά μονόκαννα πολυβόλα M39 στην κοιλιά της ατρακτου.

αμερικανικοί βομβαρδισμοί, το Μάρτιο του 1965 με το πρόγραμμα Rolling Thunder, η βορειοβιετναμική αεροπορία μεταμορφώθηκε μέσα σε λίγους μήνες κι έγινε μια απόλυτα αξιόμαχη δύναμη, μόνο όμως σε ότι αφορούσε την αεράμυνα πάνω από το Βόρειο Βιετνάμ. Η βορειοβιετναμική αεροπορία σε καμία, σχεδόν, περίπτωση δεν έδρασε σε ρόλους, προσβολής ή τακτικής υποστήριξης. Μόνο λίγο πριν από την πτώση της Σαιγκόν, το 1975, κι όταν όλα πια είχαν τελειώσει, η βορειοβιετναμική αεροπορία ανέλαβε ορισμένες αποστολές υποστήριξης των βορειοβιετναμικών στρατευμάτων που προέλαυναν.

Έτσι οι Αμερικανοί αλλά και οι Νοτιοβιετναμέζοι, δεν είχαν ουσιαστικά αντίπαλο στον αέρα, μέσα στο Νότιο Βιετνάμ.

Λίγο μετά την έναρξη του Rolling Thunder, η βορειοβιετναμική αεράμυνα οργανώθηκε σε χρόνο - ρεκόρ, πάνω στα σοβιετικά πρότυπα, που θέλουν στενή συνεργασία, εναέριας και επίγειας αεράμυνας και δημιούργησαν πολλά προβλήματα στους Αμερικανούς, οι οποίοι, κάποια στιγμή αναγκάστηκαν ν' αναθεωρήσουν την τακτική τους σε πολλούς τομείς, προκειμένου ν' αποφύγουν τις βαριές απώλειες.

Άλλωστε, οι Αμερικανοί, όταν ξεκίνησαν τον αεροπορικό πόλεμο σε βάρος του Βόρειου Βιετνάμ, ποτέ δεν φαντάζόντουσαν πως η αεράμυνα του Ανόι κάποια στιγμή θα ξεπερνούσε, αναλογικά, σε οργάνωση και ισχύ πυρός, την αεράμυνα της Μόσχας!

Όμως ο αεροπορικός πόλεμος πάνω από τον Βορρά, ήταν μόνο ένα μέρος του τεράστιου κεφάλαιου που λέγεται ο ρόλος της αεροπορίας στο Βιετνάμ. Οι αποστολές διάσωσης, οι αερομαχίες, ο ηλεκτρονικός πόλεμος, η βορειοβιετναμική επίγεια αεράμυνα, είναι κεφάλαια τα οποία πρέπει να αναλυθούν το καθένα ξεχωριστά.

Στις 2 Μαρτίου 1965, εξαπολύθηκε η πρώτη μαζική επίθεση του προγράμματος Rolling Thunder, εναντίον του Βόρειου Βιετνάμ. Βασικός στόχος σ' αυτές τις πρώτες επιθέσεις ήταν η γέφυρα Thanh Hoa, η οποία συνέδεε με αυτοκινητόδρομο και σιδηροδρομική γραμμή, τη βορειοβιετναμική ενδοχώρα και τον κόλπο του Τονκίνου, πάνω από τον ποταμό Μα.

Στις 4 Απριλίου, τέσσερα αμερικανικά F-105D Θάντερτσιφ, συνοδευόμενα από ένα F-100 Σούπερ Σέιμπρ, προσήγγισαν τη γέφυρα σε χαμηλό ύψος. Το F-100 δεν μπόρεσε να εντοπίσει τα τέσσερα Mig-17 που πλησίαζαν, κατευθυνόμενα από τα επίγεια ραντάρ. Τα Mig έγιναν αντιληπτά από ένα F-105D, την στιγμή που είχαν φτάσει σε θέση βολής. Η προειδοποίηση ήρθε αργά. Οι Αμερικανοί πλήρωσαν την ολιγωρία του πιλότου του F-100, με δύο αεροσκάφη.

Στις 17 Οκτωβρίου 1965 τέσσερα αεροσκάφη A-4 Σκάιχωκ, καθοδηγούμενα από ένα A-6 Ιντρούντερ, έπληξαν μια συστοιχία αντιαεροπορικών πυραύλων SA-2, κοντά στο αεροδρόμιο Κερ, βορειοδυτικά του Ανόι. Η αποστολή σημείωσε πλήρη επιτυχία.

Οι Αμερικανοί είχαν προβληματιστεί με τους SA-2, οι οποίοι την εποχή εκείνη, θεωρούνταν από τους πλέον αξιόπιστους αντιαεροπορικούς πυραύλους, με ακτίνα δράσης πάνω από 50 χιλιόμετρα και εκρηκτική γόμωση 130 κιλών. Τα πρώτα βλήματα βγήκαν από την γραμμή παραγωγής το 1956.

Σε μια εποχή που ο ηλεκτρονικός πόλεμος δεν είχε αναπτυχθεί όσο επρόκειτο ν' αναπτυχθεί και να εφαρμοστεί τα επόμενα χρόνια, οι αντιαεροπορικοί πύραυλοι, θεωρούνταν, περίπου σαν πανάκεια, για την αντιμετώπιση των γρήγορων μαχητικών που επιχειρούσαν σε μεγάλα ύψη. Ο SA-2 και το MiG-21, ήταν τα πλέον επίφοβα βορειοβιετναμικά συστήματα για τους Αμερικανούς πιλότους. Τα MiG-21, σηκώνονταν από τις βάσεις τους μόλις τα αμερικανικά αεροσκάφη έμπαιναν στο βορειοβιετναμικό εναέριο χώρο. Λόγω της μικρής ακτίνας δράσης του ραντάρ τους, κατευθύνονταν προς το στόχο, ο οποίος συνήθως ήταν τα βαριά B-52, από τα επίγεια ραντάρ. Η εμπλοκή με τα B-52, δεν κρατούσε πάνω από ένα λεπτό, γιατί τα σοβιετικής προέλευσης, αεροσκάφη, είχαν περιορισμένη αυτονομία. Οι Αμερικανοί το γνώριζαν αυτό και φρόντιζαν να κρατούν τα αεροσκάφη τους μακριά από τις βάσεις των MiG.

Όμως οι Βορειοβιετναμέζοι, όταν η περιορισμένη αυτονομία των αεροσκαφών τους, δεν επέτρεπε αποτελεσματική ανάσχεση, δεν γύριζαν τ' αεροσκάφη τους στις δικές τους βάσεις, αλλά τα έστελναν να προσγειωθούν σε... κινεζικά αεροδρόμια, όπου ανεφοδιάζοντο και αργότερα επέστρεφαν στις βάσεις τους.

Σ' αυτές τις πρώτες ημέρες του αεροπορικού πολέμου, και οι δύο πλευρές και περισσότερο οι Αμερικανοί συνάντησαν απρόβλεπτες δυσκολίες στην αντιμετώπιση του αντιπάλου. Είδαμε ότι η πρώτη αερομαχία του πολέμου στοίχισε πολύ ακριβά στους Αμερικανούς. Η συνέχεια βέβαια, ήταν καλύτερη, αλλά θα περνούσαν αρκετά χρόνια πριν οι Αμερικανοί συνειδητοποιήσουν ότι από την εποχή του πολέμου της Κορέας, πολλά είχαν αλλάξει, σε ότι αφορούσε την τακτική χρησιμοποίηση του αεροπορικού όπλου. Όταν τα απηρχαιωμένα, ακόμα, και για το 1965, υποηχητικά MiG-17, «έσβηναν» στην πρώτη αερομαχία αεροσκάφη των 2,25 Μαχ, έστω και μετά από αιφνιδιασμό, ήταν φανερό ότι οι ανάγκες του πολέμου υπαγόρευαν την ύπαρξη αεροσκαφών, ικανών να πολεμούν σε αερομαχίες πρόσωπο με πρόσωπο και όχι αλόγων κούρσας που εξέπλυαν τους, αμφιβόλου αξιοπιστίας τότε, Σπάρου, από ασφαλείς αποστάσεις. Στις 20 Ιουνίου 1965, οι Αμερικανοί πήραν ακόμα ένα μάθημα, αυτή τη φορά, με θετικό αποτέλεσμα γι' αυτούς. Τέσσερα ελικοφόρα A-1 Σκάιρεϊντερς, κάλυπταν μια αποστολή διάσωσης, όταν δύο MiG-17 επιτέθηκαν στην αποστολή.

Τα A-1 ήταν οπλισμένα με τέσσερα πυροβόλα των 20 mm και τα MiG με τρία πυροβόλα NR-23, των 23 mm, καθώς και δύο μη κατευθυνόμενες αντιαεροπορικές ρουκέτες το καθένα. Τα MiG-17 είχαν μέγιστη ταχύτητα, γύρω στα 0,9 Μαχ και τα A-1, λιγότερο από τη μισή (512 χλμ. α.ω.). Τα A-1 μπόρεσαν να κρατηθούν μέσα σε μια κλειστή στροφή, ενώ τα Mig-17, δεν μπόρεσαν να παρακολουθήσουν τα αργά ελικοφόρα στους ελιγμούς τους. Μετά από πέντε, περίπου, λεπτά, οι υποσμηναγοί, Clinton Johnson και Charles Hartman, κατάφεραν να βρεθούν πίσω από το πρώτο Mig και το κατέρριψαν με μία και μόνη ριπή. Το δεύτερο MiG, έκανε απότομη στροφή και χάθηκε στον ορίζοντα.

Το Φάντομ, ήταν το «νούμερο ένα», αμερικανικό αεροσκάφος στο Βιετνάμ. Παρ' όλα αυτά συνάντησε πάρα πολλές δυσκολίες απέναντι στα βορειοβιετναμικά MiG, κυρίως γιατί δεν είχε σχεδιασθεί γι' αυτό το είδος του πολέμου. Τα πρώτα F-4C, χωρίς πυροβόλο, αντιμετώπισαν πολλά προβλήματα, απέναντι στα ευέλικτα και σχεδιασμένα για κλειστές αερομαχίες, MiG. Τη συνέχεια όμως του αεροπορικού πολέμου στο Βιετνάμ, θα την δούμε στο άλλο τεύχος.

**(Συνεχίζεται)**



# Ένα ελικόπτερο. Πολλές αποστολές.

Το Boeing CH-47D είναι ένα εθνικό απόκτημα που εκτελεί στρατιωτικές και πολιτικές αποστολές. Σε στρατιωτική χρήση το Chinook διαθέτει τη δύναμη να αλλάξει τη ροή της μάχης. Σε πολιτική υπηρεσία παρέχει ταχεία ανακούφιση σε περίπτωση εθνικής ανάγκης. Και πρόκειται για ένα σκληρό δουλευτή σε υπηρεσία ανά τον κόσμο.

Το CH-47D Chinook είναι τεχνολογικά προηγμένο, ευέλικτο, αξιόπιστο και έτοιμο να προσφέρει. Ένα ελικόπτερο που εκπληρώνει πολλές αποστολές. Για λεπτομέρειες γράψτε: Boeing Helicopters, Marketing Department, P.O. Box 168 58, Philadelphia, PA 19142.

**BOEING**
















# ΖΑΓΚΡΕΜΠ

# 10.9.76

## Ο ΑΠΟΗΧΟΣ ΑΠΟ ΜΙΑ ΕΝΑΕΡΙΑ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

**ΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ, Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΖΑΓΚΡΕΜΠ, ΠΡΟΚΑΛΕΣΕ ΣΟΚ ΣΤΗ ΔΙΕΘΝΗ ΚΟΙΝΗ ΓΝΩΜΗ, ΔΕΙΧΝΟΝΤΑΣ ΞΕΚΑΘΑΡΑ ΟΤΙ Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΤΗΣΕΩΝ ΔΕΝ «ΣΥΓΧΩΡΕΙ» ΟΙΚΟΝΟΜΙΕΣ ΣΕ ΕΜΨΥΧΟ ΚΑΙ ΑΨΥΧΟ ΥΛΙΚΟ. ΤΟ ΤΙΜΗΜΑ ΗΤΑΝ ΒΑΡΥ, ΑΛΛΑ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑ ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΚΑΤΑ ΠΟΣΟ ΟΙ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΛΑΒΑΝ ΤΟ ΔΙΔΑΓΜΑ...**

**Του Γιάννη Μανσόλα**

Στις 10 Σεπτεμβρίου 1976, ώρα Γκρήνουιτς 10 14΄41", δύο αεροσκάφη συγκρούστηκαν στον αέρα, σε ύψος 33.000 ποδών πάνω από το ραδιοφάρο του Ζάγκρεμπ. Νεκροί 176 άτομα. Η διεθνής αεροπορική οικογένεια συγκλονίζεται. Τα εντελώς ανύποπτα πληρώματα των αεροσκαφών, δεν θα μπορέσουν να αποσοβήσουν τη σύγκρουση ούτε και είναι σε θέση να αντιδράσουν μέσα στα ανθρώπινα όρια. Ο παράγοντας «ασφάλεια πτήσεως» θα αποτύχει εντελώς από ένα σφάλμα που δεν οφείλεται στη συντήρηση των μηχανών ή στην ικανότητα των χειριστών ούτε και σε καιρικές συνθήκες. Ο μεγάλος υπεύθυνος είναι ένας: Το σύστημα εναέριας κυκλοφορίας που ήλεγχε τις πτήσεις από το έδαφος.

Στα αεροπορικά ατυχήματα γενικά, ο κόσμος περιμένει να ακούσει για κάποιον κινητήρα που «κράτησε», για κακή ορατότητα και γενικά για τον οποιονδήποτε παράγοντα από εκείνους που ο άνθρωπος προσπαθεί να δαμάσει.

Ο απρόβλεπτος παράγοντας, είτε ο κακός καιρός μοιάζουν με την παντοδύναμη φύση, και το τίμημα από την αναμέτρηση μαζί της φαίνεται «αποδεκτό» στο ατέλειωτο παιχνίδι με όπλο την τεχνολογική εξέλιξη και στόχο την κατάκτηση των αιθέρων. Στο Ζάγκρεμπ διατυπώθηκε, και ίσως για πρώτη φορά, το ερώτημα του κατά πόσον ο άνθρωπος είναι σε θέση να ελέγξει με βεβαιότητα τα προϊόντα της τεχνολογικής εξέλιξης και ειδικά στην περίπτωση αυτή, την τεράστια ανάπτυξη του όγκου των εναερίων μεταφορών. Η διαπίστωση ήταν τόσο έντονη και βγήκε όχι μόνο μέσα από έρευνες αλλά ακούστηκε και στη δίκη που ακολούθησε το ατύχημα του Ζάγκρεμπ από ανθρώπους, οι οποίοι δεν ανήκαν στην τεχνική οικογένεια, αλλά ενεπλάκησαν στην ανάλυση του φαινομένου και από την κοινωνική του ακόμα άποψη. Δηλαδή:

«Μπορεί ή όχι ο άνθρωπος να διασφαλίσει τις αερομεταφορές με την ίδια ταχύτητα που τις αναπτύσσει; Δημιουργεί τα κατάλληλα συστήματα ελέγχου που απαιτούνται για να του επιτρέψουν να είναι ο κυρίαρχος των μέσων αερομεταφοράς που εφευρίσκει;»

Το ερώτημα πλανάται μέχρι σήμερα και η απάντηση είναι μια νοοτροπία, παρά μια απλή φράση, που καθαρά εξακολουθεί να δοκιμάζεται και στις μέρες μας, ιδιαίτερα με την επέκταση της απελευθέρωσης των αεροσυγκοινωνιών στην Αμερική και, από το 1990 στην Ευρώπη.

### ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΓΙΟΥΓΚΟΣΛΑΒΙΑ ΤΟ 1976

Η Γιουγκοσλαβία την εποχή εκείνη είχε ένα σύστημα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας χαρακτηριστικό μιας χώρας της νότιας Ευρώπης. Ο έλεγχος είναι τυπικά διαδικασιακός - Procedural - και υποστηρίζεται «συμβουλευτικά» από Radar διαδρομής. Αυτό σημαίνει ότι οι ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας έχουν συνεχή ραδιοτηλεφωνική επαφή με όλα τα αεροσκάφη του τομέα τους όπου με βάση τα αναφερόμενα από τους πιλότους και στηριζόμενοι σε ορισμένα «ελάχιστα κριτήρια διαχωρισμού», καθοδηγούν τα αεροσκάφη μέσα από δίκτυα αεροδιαδρόμων. Ο ελεγκτής έχει την ευθύνη της παρακολούθησης και καταγραφής όλης της πτήσης μέσα από τον τομέα του, τον έλεγχο διάβασης από συγκεκριμένα σταθερά σημεία πτήσης - όπως οι ραδιοφάροι - και το σπουδαιότερο απ΄ όλα, την πρόβλεψη και αποφυγή των εναερίων συγκρούσεων. Με τα παραπάνω ο ελεγκτής καλείται να προβλέψει από το σύνολο των αναφορών των πιλότων κάθε πιθανότητα ελάττωσης των ελαχίστων αποστάσεων διαχωρισμού - όπως αυτά οριοθετούνται από διεθνείς κανονισμούς - σε κάθε περίπτωση και φάση της πτήσης, ευθεία πτήση, άνοδο, κάθοδο κ.λπ. Όταν διαπιστωθεί σύγκλιση στις πορείες με ταυτόχρονη ελάττωση ελαχίστων, τότε ο ελεγκτής οφείλει κατ΄ αρχάς να προβλέψει αρκετά νωρίς το γεγονός και στη συνέχεια να δώσει στους εμπλεκόμενους πιλότους οδηγίες διαχωρισμού. Τέτοιες οδηγίες είναι η αλλαγή ύψους, απόκλιση από τη διαδρομή είτε αλλαγή στιγμιαίας πορείας μαζί με σχετικές πληροφορίες για την επικείμενη κατάσταση γνωστές με τον όρο Traffic Information. Ειδικά στις περιπτώσεις ανόδων / καθόδων ο ελεγκτής πρέπει να προβλέψει το βαθμό ανόδου και καθόδου των αεροσκαφών όπως και την ώρα έναρξής τους, έτσι ώστε κατά τη διέλευση του ανερχομένου ή κατερχομένου αεροσκάφους μέσα από τα ύψη άλλων να διατηρείται συνεχώς επαρκής διαχωρισμός. Στην προκειμένη περίπτωση οι χειριστές οφείλουν να υπακούουν στις οδηγίες του ελεγκτή και εκείνος με τη σειρά του αναλαμβάνει όλη την ευθύνη για το συντονισμό και

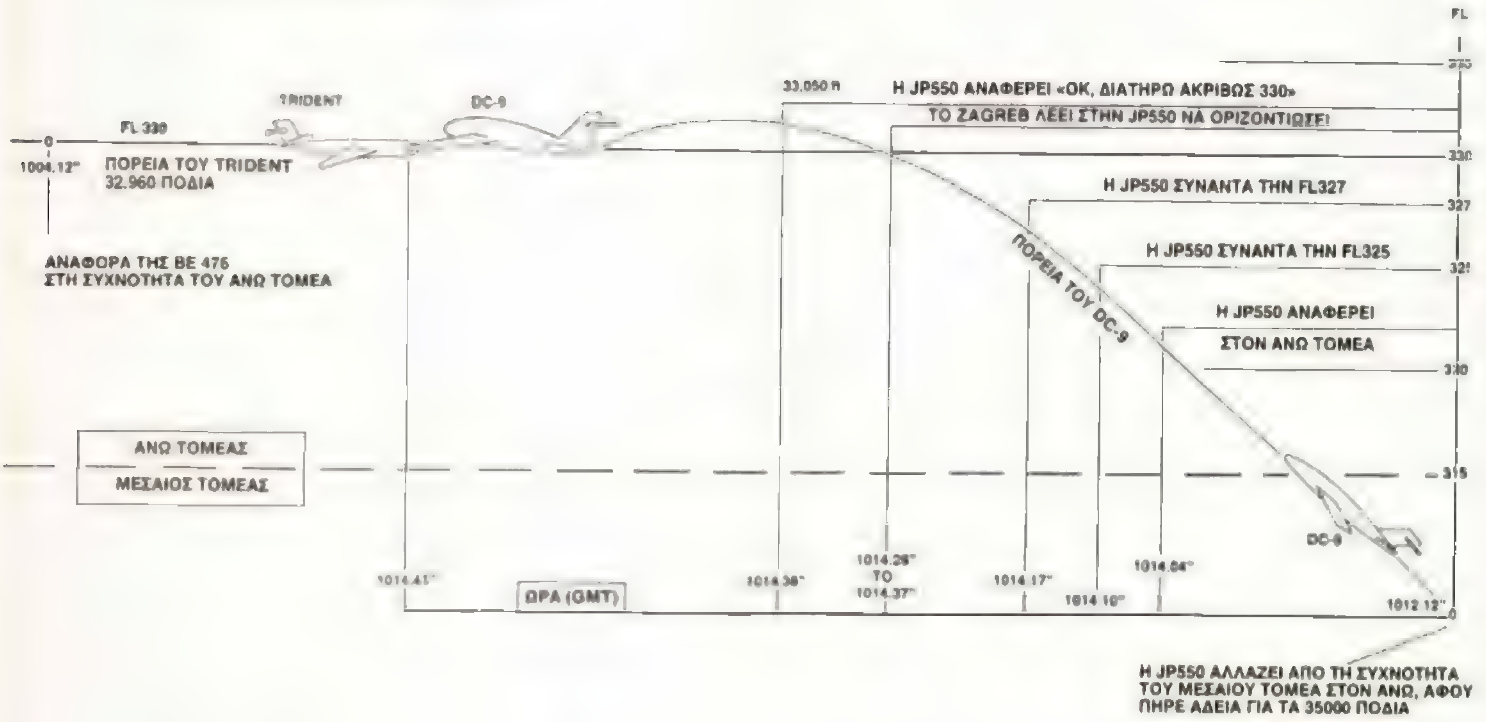


κυρίως για την ασφάλεια του διαχωρισμού της κυκλοφορίας.
Εδώ θα πρέπει να υπογραμμίσουμε ότι η ύπαρξη Radar ήταν «συμβουλευτική» - Advisory - και με τον όρο αυτό εννοείται ότι το Radar δεν ήταν το κύριο «εργαλείο» διαχωρισμού αλλά χρησίμευε μόνο σαν μέσο αναγνώρισης των αεροσκαφών επιπρόσθετα από την ραδιοεπαφή και σαν μέσο εποπτείας και επαλήθευσης των αναφορών που, όχι σπάνια, έχουν λάθη κατά ποσοστό οφειλόμενα στον ανθρώπινο παράγοντα και σε μεγαλύτερο ποσοστό στην κακή κατάσταση των ραδιοεπικοινωνιών. Την ίδια εποχή και άλλες χώρες π.χ. Ιταλία, Ισπανία βρίσκονται σε παρόμοια κατάσταση από πλευράς συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας και η Ελλάδα σε... χειρότερη, γιατί δεν υπάρχει καν Radar. Αντίθετα οι πλέον τεχνικά προηγμένες χώρες της βόρειας Ευρώπης έχουν ξεπεράσει προ 10ετίας αυτό το στάδιο και έχουν υιοθετήσει ήδη το Radar σαν το μοναδικό μέσο άσκησης ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας ενώ μία πληθώρα αυτοματισμών εισάγονται σε παράλληλη πορεία με την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ας πούμε εδώ ότι η ύπαρξη μεγάλων εταιριών ηλεκτρονικών εφαρμογών σε χώρες όπως Γαλλία, Ολλανδία, Γερμανία, Αγγλία δημιούργησε από τότε και μία πρωτοπορία στη σχεδίαση μοντέρνων συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας με αποτέλεσμα οι χώρες αυτές να έχουν ένα ιδιαίτερα μεγάλο τεχνικό επίπεδο στον τομέα αυτό, σε αντίθεση με τις νοτιότερες ειδικά, που δεν είχαν αυτόνομη δυνατότητα εξέλιξης και η παρακολούθηση των νέων εφαρμογών είχε και την έννοια της εισαγωγής τεχνολογίας. Πάντως το μεγαλύτερο κακό δεν ήταν τόσο οι τεχνικές ελλείψεις, όσο η παντελής ύπαρξη σχετικής νοοτροπίας. Γενικά οι υποδείξεις των ελεγκτών για τον εκμοντερνισμό των συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας αυτήν την εποχή, πέφτουν στο κενό. Οι «αρμόδιοι» πολύ λίγα πράγματα καταλαβαίνουν για το θέμα. Αρκούνται να καθησυχάζουν μέσω του Τύπου ότι «... οι πτήσεις είναι πάντα ασφαλείς». Και το κοινό, που δεν μπορεί να γνωρίζει βαθύτερα, πείθεται.
Κάτω από αυτές τις συνθήκες η κατάσταση που παρουσιάζει ο έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας είναι ήδη ζοφερή. Αντί για έναν έλεγχο όπου επικρατεί το Radar και όπου ελάχιστα ανταλλάσσονται μεταξύ χειριστών - ελεγκτών σε μία ατμόσφαιρα γνωστή σαν «σιωπηλός έλεγχος» - Silent Control - εφόσον τα πάντα παρακολουθούνται μέσα στις οθόνες, εδώ επικρατεί η υπερβολική απασχόληση, η συμφόρηση των ραδιοεπικοινωνιών και μία μάλλον συγκεχυμένη εικόνα της κυκλοφορίας. Είναι δυστυχώς γεγονός ότι ο έλεγχος που δεν στηρίζεται αποκλειστικά στο Radar έχει ένα σωρό μειονεκτήματα, που όλα τελικά απειλούν τον απώτερο στόχο του ελέγχου. Ο συνεχής διάλογος ελεγκτή και πιλότων, η ανάγκη συνεχών ενδοσυνεννοήσεων μεταξύ ελεγκτών διαφόρων τομέων συν την ατέλεια των διαφόρων βοηθητικών μέσων, έχουν σαν αποτέλεσμα να καταναλίσκουν χρόνο από τον ελεγκτή σε λειτουργίες δευτερεύουσες, αν και αναγκαίες από την ατέλεια του συστήματος, την ώρα που ο χρόνος αυτός έπρεπε να διατίθεται αποκλειστικά και μόνο στην εποπτεία της κυκλοφορίας. Είναι ακόμα φανερό ότι αν ο όγκος της κυκλοφορίας είναι μικρός τότε και ένα ατελές σύστημα εναέριας κυκλοφορίας αποφεύγει να φτάνει στα επικίνδυνα όρια αντοχής του.
Δυστυχώς όμως, η Γιουγκοσλαβία το 1976, όπως και σήμερα, είναι από τα πλέον πολυσύχναστα κέντρα ελέγχου κι αυτό γιατί μέσα απ' αυτήν διοχετεύεται σχεδόν όλη η κυκλοφορία που ενώνει Ευρώπη με Ασία και Βορειοανατολική Αφρική πέρα από τις πτήσεις από και προς την ίδια τη χώρα με τη Βορειότερη Ευρώπη συν το ότι είναι και η μόνη διέξοδος προς βορρά της ίδιας της Ελλάδας.

### ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το παραπάνω σύστημα εναέριας κυκλοφορίας, επανδρώνουν στη Γιουγκοσλαβία ελεγκτές κατανεμημένοι σε δύο κέντρα ελέγχου: Το Ζάγκρεμπ, που ελέγχει τη βόρεια περιοχή της χώρας και το Βελιγράδι τη νότια. Είναι γνωστή η ατμόσφαιρα που επικρατεί στην αντίθεση των ανθρώπινων χαρακτήρων βορρά, νότου και η διαφορετική νοοτροπία Σέρβων - Κροατών, έτσι που οι μετακινήσεις / μεταθέσεις από το ένα κέντρο στο άλλο δεν είναι άσχετο από συναισθηματικές πιέσεις. Μπορεί η παρατήρηση αυτή να φαίνεται ίσως αστεία, αλλά θα την ξανασυναντήσουμε στη συνέχεια σε κρίσιμο σημείο. Ταυτόχρονα οι ελεγκτές αυτοί είχαν γενικά έντονο στεγαστικό πρόβλημα που τους απασχολούσε καθημερινά. Ακόμα και στα καθαρά επιχειρησιακά θέματα παρουσιαζόταν μία σχεδόν αξεπέραστη κατάσταση. Το προσωπικό ήταν κάπου 50% λιγότερο απ' όσο απαιτεί η τυπική οργάνωση των κέντρων ελέγχου και η απαραίτητη εκπαίδευση και απόκτηση εμπειρίας το ίδιο άσχημη, γιατί αυτό που ενδιέφερε τις τοπικές υπηρεσίες ήταν να γεμίσουν γρήγορα και όπως όπως, τα κενά σε άτομα, σε βάρος πάντοτε του χρόνου που θα απαιτείτο για την αναβάθμιση του επαγγελματικού επιπέδου. Θα τονίσουμε εδώ ότι αυτά δεν είναι υποκειμενικές εκτιμήσεις αλλά γεγονότα που αναφέρθηκαν στη δίκη που ακολούθησε το ατύχημα και μάλιστα από μέλη της υπηρεσίας πολιτικής αεροπορίας της Γιουγκοσλαβίας.
Ήδη από όσα αναφέρθηκαν ως τώρα μπορεί κανείς να καταλάβει την καθημερινή συναισθηματική φόρτιση του προσωπικού εναέριας κυκλοφορίας που δρα σε βάρος της πνευματικής καθαρότητας την ώρα του έργου τους. Ακόμα χειρότερα δρα η καθημερινή πιθανότητα για ένα λάθος πάνω στη δουλειά τους που αμέσως επισύρει διοικητικές ποινές με σοβαρό αντίκτυπο και στην όλη τους κατάσταση για καιρό αργότερα. Ο κλάδος αυτός, και θα το βρίσκουν λογικό μερικοί, ακριβώς επειδή τα λάθη δεν είναι αποδεκτά, αντιμετωπίζει τη δαμόκλεια σπάθη της ποινής και γι' αυτό οι διοικητικές επιπτώσεις είναι πολύ συχνές σε σύγκριση με άλλους κλάδους. Μία τέτοια ποινή ξεκινάει από μία αναφορά Air Miss Report, όπως είναι γνωστή. Σ' αυτήν αν κάποιος πιλότος διαπιστώσει ότι από λάθος ελεγκτή βρέθηκε σε κατάσταση παραβίασης ελαχίστων και άρα κινδύνευσε, έχει το δικαίωμα να υποβάλλει μία τέτοια αναφορά, στην υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας του ελεγκτή, στη δική του εταιρία σε αρμόδιο γραφείο και τελικά η έκβαση της διερεύνησης που ακολουθεί ανακοινώνεται στο Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας, ICAO, ο οποίος συγκεντρώνει όλα τα στοιχεία από τέτοιες αναφορές παγκοσμίως. Θα λέγαμε ότι σπάνια υπάρχουν κατηγορίες υπαλλήλων που ένα τους παρά-

ΠΟΡΕΙΕΣ ΠΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΙΚΟ ΤΗΣ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗΣ




Μία κατά χρόνο και κατά ύψος απεικόνιση της πορείας σύγκρουσης. Παρατηρήστε την ελαφρά υπερπήδηση του ύψους του Trident από το DC-9 και την ελαφρά καθόδο προς τα ίδια ύψος.

πτωμα παίρνει τέτοια έκταση και άρα αναμένεται και το είδος της ποινής να είναι ανάλογο. Δεδομένου μάλιστα ότι όλες οι συνομιλίες πιλότου - ελεγκτή καταγράφονται και σε ειδικά μαγνητόφωνα τόσο στο έδαφος όσο και στον αέρα, μέσα στο αεροπλάνο, είναι πολύ δύσκολο να αποκρύψει κανείς ή να αλλοιώσει στοιχεία. Τέτοια αναφορά μπορεί για αντίστοιχη περίπτωση να κάνει και ελεγκτής σε βάρος πιλότου και σε κάθε περίπτωση, ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης, οι ποινές ξεκινούν από στέρηση αποδοχών μερικών ημερών, μέχρι στέρηση πτυχίου, διαθεσιμότητα και άλλα. Στις παραπάνω περιπτώσεις καταλαβαίνει κανείς ότι ενώ οι ποινές έχουν στόχο να αποτρέψουν μελλοντική επανάληψη των λαθών, ανάλογα με τη νοοτροπία επιβολής τους, πετυχαίνεται ίσως το αντίθετο κι αυτό γιατί προσπαθεί κανείς να αποφύγει το να γίνει αντιληπτή μία επικίνδυνη προσέγγιση, οπότε και δεν υποβάλλεται αναφορά, παρά να «διακινδυνεύσει» την αποκάλυψή της στους εμπλεκόμενους πιλότους και να εισπράξει φυσικά τις επιπτώσεις. Επισημαίνεται μάλιστα ότι, «για ευνόητους λόγους», όλες οι ελλείψεις του συστήματος εναέριας κυκλοφορίας που γίνονται συνυπεύθυνες για παρόμοιες καταστάσεις δεν αναφέρονται στα πορίσματα των αντιστοίχων υπηρεσιών και συνήθως η ευθύνη επιρρίπτεται όλη στον ελεγκτή, που έτσι κι αλλιώς είναι ο τυπικά υπεύθυνος.

Η διαπίστωση μάλιστα μίας επικίνδυνης προσέγγισης δεν γίνεται πάντα αντιληπτή από έναν πιλότο και εξαρτάται αποκλειστικά από τη γωνία προσέγγισης του άλλου αεροσκάφους, φυσικά την ορατότητα και σπανιότερα την ακρόαση της ραδιοσυχνότητας. Γι᾽ αυτό σε ορισμένες χώρες, για να αποφύγουν την επιτηδές απόκρυψη, δέχονται πρόθυμα την υποβολή αναφορών και από τον ελεγκτή, δεν τιμωρούν, αλλά προσπαθούν με κάθε τρόπο να αποφύγουν στο μέλλον το χειρότερο, απομακρύνουν από την άσκηση του έργου χωρίς διοικητική ποινή τον ελεγκτή, τον επανεκπαιδεύουν αν θέλει, τον «ηρεμούν» ψυχικά και όταν ξανακτήσει την εμπιστοσύνη στον εαυτό του επιστρέφει στα καθήκοντά του, πάντοτε σεβόμενοι την αρχή ότι: Κανείς δεν έρχεται να δουλέψει με σκοπό να διακινδυνεύσει ζωές ανθρώπων που πετάνε, κι ούτε αν τον τρομάξουμε θα αποκτήσει περισσότερη... ικανότητα.



Ένα DC-9 της Μακντόνελ Ντάγκλας, όμοιο με το αεροσκάφος της ADRIA στο ατύχημα του Ζάγκρεμπ. Από το 1962 κυριαρχεί στις αερογραμμές Αμερικής και Ευρώπης. Χωρίς εντυπωσιακές επιδόσεις, έχει αποδειχθεί πολύ αξιόπιστο στις μεταφορές μέσης απόστασης. Χρησιμοποιείται ακόμα, ειδικά σε εταιρίες τσάρτερ και σαν αερο-ασθενοφόρο από τις αμερικανικές ένοπλες δυνάμεις. Τα δυο τελευταία χρόνια, τα DC9 γενικά, αντικαθίστανται από τα προηγμένης τεχνολογίας MD 80, της ίδιας εταιρίας κατασκευής.

Ο Γκραντιμίρ Τάσιτς, ο μοιραίος ελεγκτής που χρεώθηκε το ατύχημα του Ζάγκρεμπ, βρέθηκε εκείνο τον καιρό περιτριγυρισμένος σχεδόν από κάθε αρνητική κατάσταση που περιγράφηκε προηγουμένως: Ήταν Σέρβος του νότου που ζούσε στο Βορρά και όλοι τον χαρακτήριζαν σαν ένα μοναχικό ξεκομμένο άτομο από τους άλλους. Δεν του είχαν δώσει σπίτι και ζούσε σε μία παράγκα μέσα στο αεροδρόμιο και ασχολιόταν με το χόμπι του την ξυλογλυπτική. Είχε περάσει πρόσφατα μία επίπληξη διοικητική και, άγνωστο αν γι᾽ αυτό, βρισκόταν υπό μετάθεση με την αίσθηση της δυσμένειας πιθανότατα.

### ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΟ ΖΑΓΚΡΕΜΠ

Πολύ μεγάλο ρόλο έπαιξε και ο τρόπος οργάνωσης του ελέγχου, εκείνη την τραγική μέρα, γιατί αυτός ακριβώς επιβάλλει και τη μορφή συνεργασίας μεταξύ των ελεγκτών, ένας άλλος ζωτικός παράγοντας από τους λιγότερο γνωστούς, αν όχι κατά ομολογία των ειδικών, η «αχίλλειος πτέρνα» των συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας. Και να γιατί.

Για να γίνει η κατάλληλη κατανομή και καλύτερος έλεγχος της κυκλοφορίας οι διάφορες περιοχές ελέγχου υποδιαιρούνται σε Τομείς ελέγχου. Κάθε τομέας περιλαμβάνει ορισμένη γεωγραφική περιοχή και ορισμένη καθ᾽ ύψος κατανομή πράγμα που είναι ανάγκη και από τεχνική άποψη με βάση την εμβέλεια πομπών, κάλυψη Radar κ.λπ. Σε κάθε τομέα υπάρχει ένας και μόνο ελεγκτής με απόλυτη ευθύνη και έλεγχο του τομέα αυτού ο οποίος μάλιστα

έχει και μία καθορισμένη συχνότητα για ραδιοεπαφή. Οι πτήσεις ωστόσο ξεκινούν μεν από έναν τομέα αλλά διαδοχικά αναπτύσσονται σε σειρές τομέων. Έτσι μία πτήση θα περνάει από τον ένα τομέα στον άλλο καθώς θα μετατοπίζεται και γεωγραφικά και σε ύψος. Αποτέλεσμα: Είναι απόλυτη ανάγκη, για να διατηρείται σωστός και διαρκής έλεγχος, να προσυνεννοούνται αρμονικά οι αντίστοιχοι ελεγκτές έτσι που η εντολή ενός ελεγκτή να είναι συμβατή και με τη διασφάλιση της κυκλοφορίας με τις πτήσεις του άλλου τομέα, εφόσον αυτές θα εμπλακούν κάποια στιγμή. Στην περιοχή του Ζάγκρεμπ, που μας ενδιαφέρει, η μορφή της κυκλοφορίας από γεωγραφική άποψη είναι η εξής:

Ο τομέας αυτός βρίσκεται στα βορειότερα σύνορα της χώρας με την Αυστρία και είναι η πύλη εισόδου από το βορρά. Η κυκλοφορία μόλις περάσει το ραδιοφάρο του Κλαγκενφουρτ, συνεχίζει στο ραδιοφάρο του Ζάγκρεμπ περνώντας ταυτόχρονα τα σύνορα της Γιουγκοσλαβίας. Από κει και πέρα ακολουθεί τον άξονα της χώρας με νότια πορεία και προωθείται μετά είτε προς ανατολικά στη Βουλγαρία είτε, κυρίως, προς Ελλάδα και από κει Ασία κ.λπ. Φυσικά ο ίδιος τομέας διοχετεύει προς βορρά την κυκλοφορία από νότο και φυσικά τις αναχωρήσεις με την ίδια φορά από τη χώρα.

Το ένα από τα σκάφη που συγκρούστηκε στο ατύχημα ήταν αναχώρηση από το Σπλιτ για την Κολωνία, ενώ το άλλο εκτελούσε πτήση Λονδίνο - Κων/πολη. Έτσι το ένα μεν θα έμπαινε μέσω Αυστρίας με νότια πορεία ενώ το άλλο θα ξεκινούσε μία ανοδική πορεία διαδοχικά από τα Νοτιοδυτικά του Ζάγκρεμπ με βόρεια πορεία για να προωθηθεί προς Αυστρία.

Η καθ΄ ύψος διάταξη των τομέων είχε ως εξής:

Λαμβάνοντας υπ΄ όψη ότι η έννοια του ύψους στην εναέρια κυκλοφορία αντικαθίσταται από την έννοια του επιπέδου πτήσης - Flight Level - και ότι τα αεροσκάφη υποχρεωτικά πετούν ανάλογα με την πορεία τους σε καθορισμένα επίπεδα, είχαμε τους εξής τομείς ελέγχου:

■ Ο Χαμηλός Τομέας, που ήλεγχε από επίπεδο 0 έως 240 - ή 24.000 πόδια.

Από τον τομέα αυτόν ξεκινούν οι πτήσεις από το έδαφος μόλις φύγουν από τα όρια του αεροδρομίου και αφού τοποθετηθούν στον κατάλληλο διάδρομο παίρνουν σταδιακά άδεια για άνοδο προς το επιθυμητό ύψος αφού όμως προωθηθούν προς τους τομείς που ελέγχουν μεγαλύτερα ύψη.

■ Ο Ενδιάμεσος Τομέας, που ήλεγχε από 250 - 310 δηλαδή 25.000 - 31.000 πόδια.

Ο τομέας αυτός ήλεγχε μέρος των υπερπτήσεων που έμπαιναν σε σταθερό ύψος, αλλά επίσης εξασφάλιζε το διαχωρισμό και όσων πτήσεων θα ανέβαιναν από το χαμηλό για να οριζοντιωθούν σε τελικά ύψη πάνω από το 310.

■ Ο Ανώτερος Τομέας που ήλεγχε από το 330 - 460 δηλαδή 33.000 - 46.000 πόδια.

Ο τομέας αυτός ήλεγχε το υπόλοιπο μέρος των υπερπτήσεων που πετούσαν πάνω από το επίπεδο 310 και ήλεγχε την τελική άνοδο των πτήσεων μέσα από τον Ενδιάμεσο τομέα για ανώτερα ύψη, της ευθύνης του.

Ας σημειώσουμε ότι η παρόμοια υποδιαίρεση μοιραία απαιτεί συνεχείς ενδοσυνεννοήσεις μεταξύ των ελεγκτών για να ολοκληρωθεί μία πτήση από το Χαμηλότερο Τομέα στον Ανώτερο και είναι σαφώς πιο περίπλοκη απ΄ ότι αν υπήρχαν μόνο δύο τομείς, χωρίς τον Ενδιάμεσο. Η δημιουργία αυτού του Τομέα, αν και δεν καταργήθηκε εντελώς, πάντως γενικά απορρίπτεται από τα περισσότερα συστήματα εναέριας κυκλοφορίας και ειδικά αν αυτά είναι ατελή σε εξοπλισμό που να αυτοματοποιεί τις διαδικασίες των ενδοσυνεννοήσεων. Από τη Γιουγκοσλαβία ο Ενδιάμεσος τομέας υπάρχει περιστασιακά και πάντως τον χρησιμοποιούν από το επίπεδο 250 ως και το 350. Όπως θα δούμε αυτή η τακτική δεν είναι άσχετη με όσα συνέβησαν.



Το Trident-3 της Hawker Siddeley (τώρα BAe), είχε μακρύτερη άτρακτο από το Trident-2 και ένα μικρότερο 4ο κινητήρα για υποβοήθηση κατά την απογείωση. Στη δεκαετία του 1965-1975 προσπάθησε, χωρίς επιτυχία, να συναγωνιστεί το Boeing 727. Αντικαταστάθηκε πλήρως από τα Tri Star L1011 και τα Boeing 757 στη Βρετανία, αφού γύρω στο 1970, υπήρξε η ραχοκοκαλιά των αερομεταφορών της χώρας αυτής με την Ευρώπη. Σήμερα πουλήθηκε και πετάει στην Κίνα.

## ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΟΙΡΑΙΑ ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

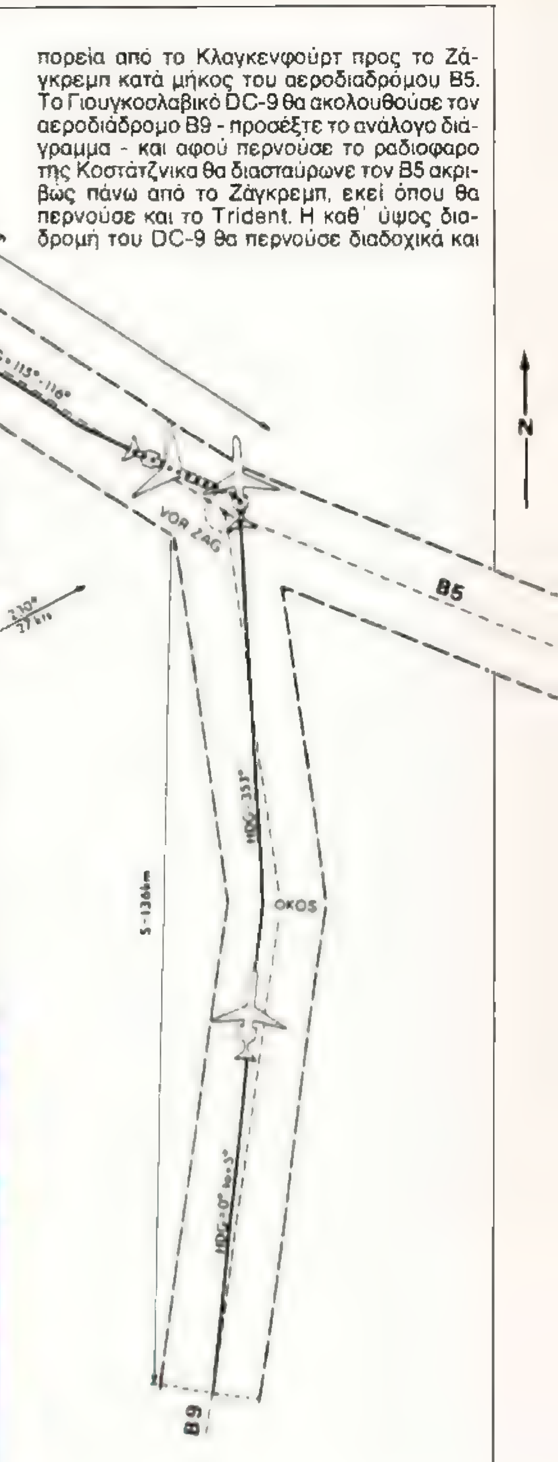
Τα δύο μοιραία αεροσκάφη ήταν:

■ Το Αγγλικό Trident-3 / HS21 / των Ευρωπαϊκών Βρετανικών Αερογραμμών - σήμερα είναι συγχωνευμένες με την British Airways - με χαρακτηριστικό κλήσης BE 476, νηολόγιο - Registration - Gawzt και δρομολόγιο Χήθροου - Κων/πολη, με πλήρωμα 9 και επιβάτες 54. Αναχώρησε στις 08:32 (οι ώρες είναι πάντα Γκρήνουιτς).

■ Το Γιουγκοσλαβικό DC-9 της εταιρίας Inex - Adria, τσάρτερ, με χαρακτηριστικό JP 550, νηολόγιο Yuajr, πλήρωμα 5, επιβάτες 108. Μετέφερε κυρίως Γερμανούς τουρίστες από το θέρετρο του Σπλιτ στην Αδριατική με προορισμό την Κολωνία. Αναχώρησε στις 09:48.

Το αγγλικό Trident θα περνούσε τα σύνορα της Αυστρίας - Γιουγκοσλαβίας στις 1004 με πορεία από το Κλαγκενφούρτ προς το Ζάγκρεμπ κατά μήκος του αεροδιαδρόμου B5. Το Γιουγκοσλαβικό DC-9 θα ακολουθούσε τον αεροδιάδρομο B9 - προσέξτε το ανάλογο διάγραμμα - και αφού περνούσε το ραδιοφαρο της Κοστάτζνικα θα διασταύρωνε τον B5 ακριβώς πάνω από το Ζάγκρεμπ, εκεί όπου θα περνούσε και το Trident. Η καθ΄ ύψος διαδρομή του DC-9 θα περνούσε διαδοχικά και από τους 3 τομείς αφού, όπως θα δούμε, ο πιλότος του, εζήτησε τελικά να ανέβει στο επίπεδο 350. Πράγματι σε συνεννόηση με το Χαμηλό Τομέα στη συχνότητα 124.6 (οι συχνότητες είναι πάντα σε Μεγαχέρτζ), πήρε άδεια μετά το Σπλιτ να ανέβει στο επίπεδο 130 και μετά στο 240. Προφανώς μετά από συνεννόηση του Χαμηλού και του Ενδιάμεσου Τομέα, το DC-9 παίρνει άδεια για το επίπεδο 260.

Το DC-9 φτάνει πράγματι στο 260 και αμέσως επικοινωνεί στη συχνότητα του ενδιάμεσου Τομέα 135.8. Επειδή η πρόθεση του πιλότου του DC-9 ήταν να συνεχίσει το υπόλοιπο της πτήσης στο επίπεδο 310, ήδη αρχίζει να ζητάει άδεια για ψηλότερα. Και η ώρα είναι ήδη 1003. Από δω και κάτω στη συνέχεια του κειμένου θα αναφέρουμε στιγμή προς στιγμή όλες τις φάσεις του δράματος που οδήγησαν στη σύ-




Απεικόνιση της μοιραίας πορείας από τότε που το Trident-3 πέρασε τα σύνορα με την Αυστρία (επάνω αριστερά). Το βρετανικό αεροπλάνο ακολουθεί το διάδρομο B5 και το DC-9 τον B9. Το ZAG είναι η θέση του ραδιοφάρου του Ζάγκρεμπ και το KOS της Κοστάτζνικα.

γκρουση παραθέτοντας αυτούσια τους όσους διαλόγους καταγράφηκαν από τα μαγνητόφωνα στο κέντρο ελέγχου μεταξύ ελεγκτού - είναι ο Τάσιτς - και των δύο πιλότων του Trident και του DC-9. Ενδιάμεσα όμως θα παραθέτουμε εδάφια με παρατηρήσεις και επεξηγήσεις για χάρη του αναγνώστη για να μπορεί να αντιλαμβάνεται τη σκοπιμότητα κάθε διαλόγου, ακολουθεί δε από κάτω μετάφραση.

Κατ' αρχάς μόλις ένα αεροσκάφος περάσει τα όρια ενός Τομέα ελέγχου και μπει σε ένα νέο, αμέσως ο πιλότος επικοινωνεί μέσα από την κατάλληλη συχνότητα και δίνει την αναφορά θέσης - Position Report. Μ' αυτήν κατ' αρχήν δίνει «το παρών» στον ελεγκτή, ελέγχεται το πέρασμά του πάνω από το αντίστοιχο σημείο διαδρομής αναφέρει την ώρα που υπολογίζει να βρίσκεται στο επόμενο. Στη συνέχεια ο ελεγκτής δίνει οδηγίες για την υπόλοιπη πορεία μέσα στον Τομέα του. Στην καθημερινή όμως πρακτική, το κάθε αεροσκάφος αναμένεται αρκετά πριν την είσοδό του μέσω ειδοποίησης μεταβίβασης ελέγχου - Transfer Message - που δίνει ο πλησιέστερος τομέας, από τον οποίον έρχεται η πτήση. Η πτήση καταγράφεται σε ένα ειδικό έντυπο που είναι μια χάρτινη λουρίδα γνωστή με την απλή λέξη Strip, όπου κάθε στοιχείο μπορεί να βρεθεί σε ειδική θέση όπως χαρακτηριστικό κλήσης, διαδρομή, επίπεδο, ώρες που θα βρίσκεται σε κάθε σημείο, τύπος αεροσκάφους, ταχύτητα κ.λπ. Για κάθε πτήση υπάρχει από ένα τέτοιο strip - στην ελληνική ορολογία καλείται λωρίδα προόδου πτήσεως και ο σκοπός της είναι από τον όρο προφανής. Όλα αυτά τα Strips τοποθετούνται με ειδική σειρά ύψους και χρόνου κάτω από στήλες που αντιπροσωπεύουν τις διάφορες θέσεις ελέγχου της πορείας ή σημείων αναφοράς και όλες μαζί εκτίθενται σε έναν πίνακα, τον πίνακα ελέγχου, ακριβώς μπροστά στον ελεγκτή εναέριας κυκλοφορίας. Είναι φανερό ότι έτσι ο ελεγκτής διατηρεί μία γραπτή εικόνα της κυκλοφορίας την οποία ανανεώνει συνεχώς με τα στοιχεία που αναφέρουν οι πιλότοι ή που ο ελεγκτής τους ρωτάει και του τα δίνουν όπως π.χ. αποστάσεις, ενδείξεις οργάνων και άλλα, έτσι που με όλα αυτά υπ' όψη του να αποφασίζει για τις κινήσεις της κυκλοφορίας, να προβλέπει πιθανές συγκρούσεις, να αποφασίζει πότε και με τι ρυθμό θα γίνει μία άνοδος ή κάθοδος και να ικανοποιεί, μέσα στα όρια της κυκλοφορίας, τις αιτήσεις των χειριστών.

Φυσιολογικά λοιπόν ο ελεγκτής αναμένεται να έχει μπροστά του όλα τα Strips των πτήσεων που ήδη ελέγχει ή αναμένει, όσο και απαραίτητο θεωρείται να υπάρχουν όλα στον τομέα του για να δώσει σωστές οδηγίες σε ένα αεροσκάφος, πάντοτε εννοείται σε άμεση σχέση με τα υπόλοιπα που βρίσκονται στον ίδιο τομέα.

Ώρα 1003 λοιπόν και το DC-9 καλεί τον Ενδιάμεσο τομέα, διατηρώντας επίπεδο 260, με το χαρακτηριστικό του JP 550:

*Ώρα 1003*

***JP 550***

*: Adria 550, Flight Level 260, Requesting Higher*

*: Η Adria 550, επίπεδο πτήσης 260, ζητάει ψηλότερα*

***Ελεγκτής***

*: Adria 550, Roger, Standby*

*: Adria 550, Ρότζερ - κωδικός του ελήφθη -, αναμείνατε*

Ενώ η JP 550 αναμένει απάντηση για το ποιό ύψος θα μπορεί να ανέβει το Trident - πτήση BE 476 - πλησιάζει τα σύνορα στο επίπεδο 330 και άρα θα έρθει σε επαφή με τον Τάσιτς που αυτήν τη στιγμή ελέγχει τον Ανώτερο Τομέα του Ζάγκρεμπ.

*Ώρα 1004.19"*

***BE 476***

*: Zagreb Control, Bealine 476. Good Afternoon*

*: Ζάγκρεμπ κοντρόλ (είναι) η BE 476. Καλησπέρα*

***Τάσιτς:*** *Bealine 476. Good Afternoon. Go Ahead*

***BE 476***

*: 476 Klagenfurt AT 02, 330, Estimating Zagreb AT 14*

*: (Η πτήση) 476 στο Κλάγκενφουρτ στις (10)02, (στο επίπεδο πτήσης) 330 υπολογίζει Ζάγκρεμπ στις (10)14*

***Τάσιτς***

*: BE 476, Roger. Maintain 330, Report Zagreb*

*: BE 476, Ρότζερ. Διατηρηθείτε στο επίπεδο 330, αναφέρατε στο Ζάγκρεμπ.*

Είναι φανερό ότι ο Τάσιτς αναμένει την BE 476, η συνομιλία του με τον Άγγλο πιλότο είναι καθαρή ρουτίνα, δεν του δίνει καμία ιδιαίτερη οδηγία.

*Ώρα 1005.57"*

*Ο ελεγκτής του Ενδιάμεσου τομέα απαντά στην JP 550*

***Ελεγκτής***

*: Adria 550, Levels 280, 310 and 330 are not available. Could you climb flight level 350?*

*Adria 550, τα επίπεδα 280, 310 και 330 δεν είναι διαθέσιμα. Θα μπορούσατε να ανέβετε στο επίπεδο 350;*

***JP 550***

*: Affirmative, affirmative, with pleasure.*

*: Θετικόν, θετικόν (εννοεί ναι) μετά χαράς.*

Σ' αυτό το σημείο ο ενδιάμεσος τομέας πρέπει να συνεργαστεί με τον ανώτερο, δηλαδή τον Τάσιτς, γιατί αυτός ελέγχει το ύψος 350. Δυστυχώς, γι' αυτό το τόσο ζωτικό σημείο καμία συνομιλία δεν είναι καταγραμμένη και ποτέ δεν έγινε γνωστό το τι ακριβώς συνέβη.

*Ώρα 1006.11"*

***Ελεγκτής***

*Adria 550, Recleared flight level SR 350.*

*Adria 550, επανεξουσιοδοτήσατε για το επίπεδο πτήσης 350*

Σημειώστε ότι η άδεια - εξουσιοδότηση - για να ανέβει στο 350, ακούγεται καθαρά από τον ελεγκτή του Ενδιάμεσου Τομέα προς την JP 550.

***JP 550***

*: Thank you climbing 350, Adria 550*

*: Ευχαριστώ, ανέρχομαι (για το επίπεδο) 350, η Adria 550*

Ώρα 1007.45" ο βοηθός ελεγκτής του Ενδιάμεσου τομέα θα μεταδώσει τηλεφωνικά στον αντίστοιχο Αυστριακό ελεγκτή το γεγονός της αλλαγής ύψους του DC-9

*Ώρα 1009.18"*

***Ελεγκτής***

*Adria 550, Approaching KOS, proceed Zagreb Grats. Call me approaching*

*Adria 550, πλησιάζοντας KOS (ο κωδικός του ραδιοφάρου της Κοστάτζνικα) προχωρήστε μέσω Ζάγκρεμπ, Γκρατς. Καλέστε πλησιάζοντας (το επίπεδο) 290*

***JP 550:*** *Adria 550, Roger*

*Ώρα 1011.35"*

***JP 550***

*: Adria 550, Passing 310*

*: Adria 550, περνάω το επίπεδο 310*

***Ελεγκτής***

*: Adria 550, contact 134.45 Sqwack standby*

*: Adria 550, επικοινωνήστε με τη συχνότητα 134.45. (Η υπόλοιπη φράση έχει κωδικοποιημένο νόημα και εννοεί να θέσει ο πιλότος εκτός τη συσκευή με την οποία παρουσιάζει τον κωδικό αριθμό του αεροσκάφους στην οθόνη του Radar)*

Ο παραπάνω διάλογος της Adria 550 με τον ελεγκτή του Ενδιάμεσου τομέα είναι μία τυπική διαδικασία ελέγχου της ολοκλήρωσης της πορείας μιας πτήσης σε έναν τομέα και της «παράδοσης» της πτήσης στον άλλο. Γι' αυτό δίνεται η εντολή να αλλάξει συχνότητα - η 134.45 είναι η συχνότητα του Ανωτέρου τομέα, του Τάσιτς - και η παύση εκπομπής του κωδικού του Radar γίνεται εν όψει του νέου κωδικού που θα δοθεί από τον επόμενο τομέα.

*Ώρα 1012.12"*

Η JP 550 κάνει την πρώτη κλήση προς τον Τάσιτς προσπαθώντας να κάνει την πρώτη επαφή και την πρώτη αναφορά θέσης. Αλλά... η συχνότητα του Τάσιτς είναι υπερκορεσμένη, ακούγονται συνέχεια ομιλίες και ανταλλαγή κλήσεων μεταξύ του Τάσιτς και πολλών άλλων πτήσεων που βρίσκονται στον τομέα του. Για τα επόμενα 1'56" θα ακουσθούν άλλες 11 κλήσεις μέσα στη συχνότητα και, όπως αποδείχτηκε και από την καταγραφή των εσωτερικών συνδιαλέξεων μέσα στο ίδιο το κέντρο ελέγχου ο Τάσιτς, δέχτηκε άλλα 8 τηλεφωνήματα. Με απλό υπολογισμό καταλαβαίνει κανείς ότι ο Τάσιτς μπορούσε να αφιερώνει μόλις 6" σε κάθε κλήση για να τα βγάλει πέρα. Έτσι και ενώ το DC-9 συνεχίζει την άνοδό του προς το 350 και το Ζάγκρεμπ, περνούν σχεδόν 2 λεπτά όπου ο Τάσιτς δεν μπορεί να κάνει επαφή μαζί του.

*Ώρα 1014.04"*

***JP 550***

*: Dobedan Zagreb. Adria 550*

*: Καλησπέρα Ζάγκρεμπ. Είμαι η Adria 550*

***Τάσιτς***

*: Adria 550, Dobedan. Go Ahead*

*: Adria 550, Καλησπέρα. Προβείτε*

***JP 550***

*: Level 325, Crossing Zagreb AT 14*

*: Επίπεδο 325, θα διασταυρώσουμε το Ζάγκρεμπ στις (10)14*

***Τάσιτς***

*: What is your present level?*

*: Ποιό είναι το παρόν επίπεδό σας;*

Σ' αυτήν την κρίσιμη στιγμή προσέξτε την έκπληξη, από την ερώτηση που κάνει ο Τάσιτς σχετικά με το ύψος της JP 550. Το ότι είναι στο 325 καθ' οδόν προς το 350, σημαίνει ότι είναι ακριβώς έτοιμο το DC-9 να περάσει το 330, όπου ακριβώς βρίσκεται το αγγλικό Trident.

Σ' αυτό το σημείο και στα δευτερόλεπτα που ακολουθούν ο Τάσιτς μιλάει στα Σερβοκροάτικα και όχι στα αγγλικά (!), προσπαθώντας να προειδοποιήσει τον Γιουγκοσλάβο πιλότο του DC-9.

*Ώρα 1014.22"*

***Τάσιτς***

*: ...E... Zadrzite se sada na toj visini I javite prolazak Zagreba*

*: ...E... διατηρηθείτε τώρα σ' αυτό το ύψος και αναφέρατε περνώντας Ζάγκρεμπ*

*Ώρα 1014.27"*

***JP 550***

*: Kojoi visini*

*: Ποιό ύψος;*

*Ώρα 1014.29"*

***Τάσιτς***

*: Na kojoi se sada u penjanju jer... e... imate avion pred vama na... (εκπομπή ακατάληπτη)... 335 sa leva na desno*

*: Εκείνο στο οποίο τώρα ανεβαίνετε γιατί έχετε αεροπλάνο μπροστά σας σε... (εκπομπή ακατάληπτη)... 335 από τα αριστερά προς τα δεξιά*

*Ώρα 1014.38"*

***JP 550***

*: Ok. Ostajemo tacno 330*

*: Ο Κέυ. Παραμένουμε ακριβώς 330.*

Κι έμεναν 3 μόλις δευτερόλεπτα για τη σύγκρουση...

## Η ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ

Δεν ξαναϋπήρξε καμία άλλη επαφή με τα δύο αεροσκάφη, οπότε στις 10 14' 41" το DC-9, που ανέβαινε σε αντίθετη πορεία με το Trident και μάλιστα από τα δεξιά και κάτω απ' αυτό συγκρούεται μαζί του. Για τραγική ειρωνεία και όσο γινόταν η συνομιλία με τον Τάσιτς, το DC-9 είχε κατά λίγα πόδια ξεπεράσει το ύψος του Trident και προσπαθώντας να διατηρηθεί στα 330, ξανακατέβηκε, όσο χρειαζόταν για να το χτυπήσει. Για την ακρίβεια το DC-9 είχε φτάσει στα 33050 πόδια, ενώ το Trident ήταν ακριβώς στα 32960 πόδια, όπως δείχνει το σχετικό διάγραμμα - η μικρή απόκλιση από τα 33000 του Trident περιλαμβάνεται στα όρια ανοχής. Έτσι το αριστερό φτερό του DC-9, θα τσακίσει το κόκπιτ του Trident σκοτώνοντας, ακαριαία, το πλήρωμα, το οποίο μάλιστα τα τελευταία 10' καμία άλλη επαφή δεν είχε με τον έλεγχο και φαίνεται ότι ποτέ δεν κατάλαβε τι ακριβώς έγινε. Από την αποκοπή του κόκπιτ από την άτρακτο, έγινε αποσυμπίεση της καμπίνας και το Trident άρχισε να πέφτει αφήνοντας λευκά ίχνη συμπυκνώσεων τα οποία έγιναν ορατά από μία πτήση της Λουφτχάνσα LH 360 που βρισκόταν στο επίπεδο 290 και 15 μίλια πίσω από το Trident. Το κομμάτι του ακροπτερυγίου του αριστερού φτερού του DC-9, θα σφηνωθεί μέσα στην αριστερή του τουρμπίνα και θα ξετινάξει προς τα πάνω και πίσω τα πτερύγια του στροβίλου, που στη συνέχεια καταστρέψανε το οριζόντιο σταθερό του,

που ως γνωστό στα DC-9, είναι ψηλότερα από την άτρακτο. Το πλήρωμα του DC-9 αντελήφθη την αποκοπή του φτερού, την απώλεια του κινητήρα και δυστυχώς οι επιβάτες του, πρέπει να έζησαν όλες τις στιγμές ως την τελική πρόσκρουση στο έδαφος, που ας σημειωθεί έγινε με το DC-9 σε ανεστραμμένη θέση. Από το Trident βρέθηκαν μερικά κομμάτια του κάθετου σταθερού σε απόσταση από την άτρακτο. Τα συντρίμια εντοπίστηκαν στο χωριό Βρμπόβετς, πολύ λίγα χιλιόμετρα έξω από το Ζάγκρεμπ.

Ο πιλότος της Λουφτχάνσα ειδοποίησε τον Ελεγκτή του Ενδιάμεσου Τομέα, στου οποίου τον έλεγχο βρισκόταν, και χρειάστηκε σχεδόν 3 λεπτά για να δώσει στους ελεγκτές να αντιληφθούν τι έγινε. Ήταν κάτι το απίστευτο και προς στιγμή ακόμα και ο Γερμανός πιλότος πίστεψε ότι ίσως να μην ήταν εναέρια σύγκρουση αλλά... μαχητικά αεροπλάνα που κατέβαιναν γρήγορα μπροστά του.

## ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

Είναι γεγονός ότι εκείνη η μέρα της 10ης Σεπτεμβρίου 1976, άφησε άφωνο τον κόσμο από την ιδιάζουσα τραγικότητα των όσων συνέβησαν. Σε κάθε περίπτωση βέβαια αεροπορικών ατυχημάτων θα είναι εντελώς λογικό να αναμένεται όλη εκείνη η διαδικασία σύστασης επιτροπών, μακροχρόνιες διαδικασίες και τα παρεμφερή, πράγμα που έγινε και εδώ. Όμως όλα τα καταγραφικά, τόσο της φωνής όσο και της πτήσης, από τα λεγόμενα «μαύρα κουτιά», δεν απέδειξαν απολύτως κανένα τεχνικό σφάλμα. Και πράγματι τα δύο αεροσκάφη πετούσαν με όλες τις παραμέτρους της πτήσης εντελώς φυσιολογικές, όσο ακριβώς και σε κάθε άλλη πτήση από τις εκατοντάδες που έγιναν εκείνη την μέρα. Το λάθος ήταν σε ένα και μόνο πράγμα: Στον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας. Αυτό το γεγονός ήταν σαφές από την αρχή και καταγράφτηκε και στα πρωτοσέλιδα των εφημερίδων. Επιπλέον, και αυτό που ίσως προκαλεί ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον, είναι ότι από νομικής πλευράς επρόκειτο για έγκλημα από αμέλεια, υπεύθυνο για 174 ψυχές που έπρεπε να εκδικασθεί από την ίδια την Γιουγκοσλαβία, ενάντια βέβαια στους ελεγκτές της και άρα έμεσα ενάντια στην ίδια τη χώρα που το σύστημά της, της εναέριας κυκλοφορίας, απέτυχε να διαχωρίσει τα δύο αεροσκάφη, όπως είχε τυπικά ευθύνη από τις διακρατικές συμφωνίες. Ακόμα ας ειπωθεί, και μάλλον δεν αδικούμε κανέναν αν πούμε, ότι όταν χάνονται ολόκληρα τα αεροσκάφη μαζί με τον πιλότο, υπάρχει μία «διάφανη» τάση να επιρρίπτονται όλα τα σφάλματα σ' αυτόν, οπότε το θέμα «κλείνει» εύκολα.

Αλλά εδώ η περίπτωση δεν είναι τέτοια και ακόμα κανένα «μαύρο κουτί» δεν μπορούσε να δώσει κανένα στοιχείο. Όλα τα ουσιαστικά στοιχεία, θα μπορούσαν, και έπρεπε να ειπωθούν στη δίκη. Αυτή η δίκη, που όπως θα δούμε παρακάτω, χάρη σε ένα άτομο, πήρε απροσδόκητη πορεία, θα μας απασχολήσει στη συνέχεια. Προηγουμένως όμως θα κάνουμε μία σε βάθος ανάλυση στα τεχνικοεπιχειρησιακά θέματα, από άποψη εναέριας κυκλοφορίας, όπως ίσως πολύ συζητήθηκαν, αλλά μάλλον ποτέ δεν ειπώθηκαν έτσι.

Τι ακριβώς έγινε μέσα στο κέντρο ελέγχου; Από που έγινε και πως εξελίχθηκε το σφάλμα; Αυτό ακριβώς δεν μαθεύτηκε από τη δίκη, άσχετα ότι σε κάποιον τελικά καταλόγισαν την ευθύνη. Να όμως τι θα πρέπει να έγινε.

Αν θυμηθούμε ότι η άδεια για να ανέβει το DC-9 δόθηκε από τον Ενδιάμεσο Τομέα / ελεγκτής Βογιάν Εργιάβετς / θα εντοπίζαμε εύκολα το σφάλμα στην κακή συνεννόηση αυτού με τον Ανώτερο Τομέα που ήλεγχε ο Γραντιμίρ Τάσιτς.

Παρ' όλα αυτά, στους καταγραφείς φωνής των συνδιαλέξεων εδάφους δεν υπάρχει πουθενά τέτοια συνομιλία. Υπάρχει μόνο η φωνή του Εργιάβετς που δίνει άδεια στο DC-9 να ανέβει. Γιατί όμως δεν έγινε αυτή η συνομιλία με τον κανονικό τρόπο; Στον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας δίπλα στον υπεύθυνο ελεγκτή του τομέα, κάθεται ένας άλλος ελεγκτής ο οποίος παίζει το ρόλο του βοηθού, ακριβώς με την ίδια αντιστοιχία κυβερνήτη - συγκυβερνήτη. Αυτός όμως δεν μιλάει με τα αεροπλάνα, δεν παίρνει αποφάσεις για την κυκλοφορία, αλλά κάνει όλες τις άλλες δευτερεύουσες δουλειές που συμπληρώνουν το έργο του υπεύθυνου ελεγκτή. Από νομική άποψη η ευθύνη, όπως και στο αεροπλάνο ανήκει στον κυβερνήτη, έτσι και δω ανήκει στο δεύτερο και όχι στο βοηθό.

Ο Εργιάβετς λοιπόν προσπάθησε να αποταθεί στον Τάσιτς αλλά ο τελευταίος ήταν κυριολεκτικά «πνιγμένος», όπως αποδείχτηκε και από την υπερκορεσμένη συχνότητα. Επειδή όμως βιαζόταν να δώσει άνοδο στο DC-9, έστειλε το δικό του βοηθό / ελεγκτής Γκραντιμίρ Πέλιν / να ρωτήσει τον Τάσιτς, ο οποίος εργαζόταν στον διπλανό τομέα. Ο Πέλιν επέστρεψε στη θέση του και είπε στον Εργιάβετς ότι το DC-9 μπορούσε να πάρει επίπεδο 350. Σίγουρα όμως ένα πράγμα δεν ξεκαθαρίστηκε: το Πότε το DC-9 μπορούσε να αρχίσει άνοδο γι' αυτό το επίπεδο!

Για να δοθεί τυπικά άνοδος σε ένα αεροπλάνο από το 260 στο 350, που υπολόγιζε να είναι το Ζάγκρεμπ στις 1014, έπρεπε να υπολογιστεί ότι για να διατηρηθεί ασφαλής διαχωρισμός μεταξύ των αντιθέτων αεροσκαφών και ειδικά του Trident στο 330, θα έπρεπε το ανερχόμενο αεροσκάφος να είχε ήδη φτάσει στο 350, 10 λεπτά πριν το Trident περάσει το Ζάγκρεμπ. Από κει καταλαβαίνουμε, ότι με βάση αυτόν τον κανονισμό - που είναι επίσημος διαχωρισμός του ICAO, Document 4444 - το DC-9 θα έπρεπε να είχε ξεκινήσει άνοδο κοντά στις 0953 δηλαδή κάπου 5 λεπτά μετά την απογείωσή του. Προφανώς θα ήταν αδύνατο το DC-9 να βρεθεί στο 260 μόλις 5 λεπτά από την απογείωση, όπως και ακόμα πιο απαγορευτικό να αρχίσει - όπως κι έγινε - άνοδο στις 1006 για το 350, με βαθμό ανόδου που από το καταγραφικό πτήσης αποδείχτηκε ίσος με 800 πόδια το λεπτό. Εντελώς τυπικά το DC-9 έπρεπε να εξουσιοδοτηθεί μέχρι το 310 και αφού περνούσε το Trident τότε να συνέχιζε για 350. Βέβαια στο 310 υπήρχε άλλο αεροπλάνο, δεν μαθεύτηκε όμως πόσο κοντά έτσι που να αποτελεί απειλή για το DC-9.

Την απόφαση όμως για άνοδο του DC-9 δεν θα μπορούσε να την αποφασίσει ένας που θα συμβουλευόταν τον πίνακα του Τάσιτς και πολύ περισσότερο ο ίδιος ο Τάσιτς γιατί όχι μόνο υπήρχε μέσα σ' αυτόν το Trident, αλλά και γιατί μόλις του είχε μιλήσει - το Trident μίλησε 1004 και το DC-9 άρχισε άνοδο 1006. Από την άλλη μεριά, οι ελεγκτές έχουν από πείρα, σαφή διάκριση για τα αεροπλάνα που θεωρούνται «γρήγορα» στην άνοδο και το DC-9 δεν είναι ένα απ' αυτά, τουλάχιστον εκείνης της εποχής. Τα σημερινά αεροπλάνα ανεβαίνουν άνετα 1000 - 1500 πόδια το λεπτό και ορισμένα και 2000 - 2500 πόδια. Το DC-9 όμως συνήθως δεν περνάει τα 1000 και πάνω από τα 30.000 πόδια η αραίωση της ατμόσφαιρας «κατεβάζει» την απόδοση του κινητήρα αλλά και το συντελεστή άνωσης. Είναι αυτονόητο ότι ένας ελεγκτής θα ένιωθε αυτόματα «ενδοιασμό» για μια τόσο μακροχρόνια θα λέγαμε άνοδο του DC-9 που θα χρειαζόταν κάπου 11' να φτάσει στο 350.

Αν ακόμα θυμηθούμε την ύπαρξη της Λουφτχάνσα 360 που είδε και τη σύγκρουση στο 290, θα παρατηρήσουμε ότι και η άνοδος του DC-9 μέσα από το ύψος της ήταν και αυτή κάτω από τα επίσημα ελάχιστα γιατί το DC-9 πέρασε το 290 περίπου στις 1010, ενώ η Λουφτχάνσα ήταν μόλις 5 λεπτά σε αντίθετη πορεία μπροστά του. Αν τυχόν για τους μη ειδικούς τα χρονικά περιθώρια κρίνονται αρκετά θα πρέπει να παρατηρήσετε ότι και οι ταχύτητες των αεροσκαφών είναι υπερβολικές και εκμηδενίζουν την έννοια του χρόνου - απόστασης στην καθημερινή ζωή που είναι εξοικειωμένη μάλλον με την κίνηση των... αυτοκινήτων.

Γιατί λοιπόν αναγκάστηκαν οι ελεγκτές - όποιοι κι αν ήταν - να επιταχύνουν την άνοδο του DC-9; Θυμηθείτε αυτό το ερώτημα για αργότερα όταν παρακάτω θα αναφερθούμε στα ουσιαστικά συμπεράσματα από το ατύχημα αυτό.

Και για να γίνουν τα πράγματα χειρότερα, όπως αποδείχτηκε εξάλλου και από τη δίκη, ο Τάσιτς δεν είχε μπροστά του το Strip της πτήσης της JP 550 ενόσω μιλούσε με τα άλλα αεροσκάφη, αλλά του το έδωσε ο Πέλιν, μόλις 2 λεπτά πριν τη σύγκρουση κι όταν το DC-9 περνούσε ήδη το 310. Ο Πέλιν επέμεινε ότι είχε εξηγήσει πλήρως στον Τάσιτς τι θα γίνει, αλλά πάντως δεν του είχε δώσει το Strip και έτσι ο πίνακας του Τάσιτς είχε ένα στοιχείο λιγότερο και το στοιχείο αυτό ήταν η πτήση JP 550 και οι 113 ψυχές που μετέφερε.

Και τέλος.

Γιατί τα τελευταία δευτερόλεπτα πριν τη σύγκρουση ο Τάσιτς μίλησε στα Σερβοκροατικά και όχι στα αγγλικά, όπως γίνεται στον έλεγχο; Εδώ οι εκδοχές είναι δύο:

- Ο Τάσιτς, όπως και κάθε άνθρωπος, στη στιγμή της υπέρτατης σύγχυσης και συναισθηματικής υπερφόρτισης αυτόματα «επιλέγει» - ασυναίσθητα ίσως - τη μητρική του γλώσσα. Αυτό είναι κάτι που το ζούμε όλοι κάποιες φορές ίσως.
- Ο Τάσιτς, ξέροντας ότι η προσέγγιση ήταν τέτοια που σίγουρα ο Άγγλος πιλότος θα του έκανε αναφορά Air - Miss Report, και με ενστικτώδη φόβο για τις όποιες επιπτώσεις, ρισκάρισε την μη πληροφόρηση του ενός πιλότου - που είναι υποχρεωτική ωστόσο - προσπαθώντας να ξεπεράσει το γεγονός με την, πιθανότατα σίγουρη, βοήθεια του... συμπατριώτη πιλότου.

Αν η δεύτερη εκδοχή φαίνεται «τραβηγμένη», θα τονίζαμε ότι πολλά τέτοια συναισθήματα ξεπετάγονται σαν από το υποσυνείδητο σε παρόμοιες περιπτώσεις και δεν μπορούμε να τα αγνοήσουμε γιατί πολλές επιτροπές διερευνήσεων διαφόρων επικινδύνων αναφορών Air - Miss τα έχουν επισημάνει έντονα κατά καιρούς.

## Η ΔΙΚΗ

Χωρίς να επεκταθούμε στην ήδη μακροσκελέστατη δικογραφία θα εστιάσουμε σε δύο σημεία. Το πρώτο είναι ότι η θέση της Γιουγκοσλαβικής Πολιτείας ήταν ειδικά λεπτή και τα όσα θα γίνονταν στη δίκη ήταν πολύ κρίσιμα γι' αυτήν. Για να αποφύγουμε παρερμηνείες κάθε μορφής, θα αναφέρουμε ότι σε βιντεοταινία που έγινε από τους Άγγλους που ακολούθησαν πιστά τα γεγονότα, παρουσίασαν - στην ταινία πάντα - τους Γιουγκοσλάβους να θέλουν να «σκεπάσουν» τα πολλά αρνητικά στοιχεία σχετικά με το πως έγινε το ατύχημα, πρόθυμοι μεν να καταβάλλουν τις αποζημιώσεις στις οικογένειες των θυμάτων, αλλά και να καταδικάσουν αποκλειστικά και μόνο τον Τάσιτς, και να σκεπαστεί γρήγορα το ζήτημα.

Το δεύτερο είναι η αξιοθαύμαστη προσωπικότητα ενός Άγγλου δικηγόρου, του Ρίτσαρντ Γουέστον - Richard C W Weston. Ο Γουέστον είναι από τους ικανότατους Άγγλους δικηγόρους, που με το ατύχημα τον συνδέουν δύο σημεία: το ότι είναι λάτρης της αεροπορίας και ο ίδιος είναι ερασιτέχνης πιλότος και το θλιβερό γεγονός ότι είχε συναισθηματικό δεσμό με μία αεροσυνοδό του Trident που ο χαμός της του στοίχισε ιδιαίτερα. Οι αγγλικές οικογένειες των θυμάτων του ανάθεσαν να τις εκπροσωπήσει νομικά. Ο ρόλος του, όπως και ανεπίσημα χαρακτηρίστηκε κι από τους Γιουγκοσλάβους, είναι ο ρόλος ενός δημόσιου «συγκατήγορου». Αλλά ο Γουέστον είναι λαμπρό μυαλό. Η Γιουγκοσλαβική κυβέρνηση του ορίζει ένα δικηγόρο για βοηθό τον Ντραγκομίρ Μοντρουζάν. Στην ταινία πάντα, ο Μοντρουζάν, πιέζει τον Γουέστον να αποδεχθεί μία γρήγορη καταδικαστική απόφαση ενάντια του Τάσιτς που «είναι υπεύθυνος και για το χαμό του προσφιλούς του προσώπου», αλλά... ο Γουέστον αντιδρά. Φρονεί ότι δεν έχει νόημα να γυρίσει στην Αγγλία και να πει στους συγγενείς των θυμάτων ότι χάθηκαν 174 ψυχές και απλώς κάποιος μπήκε φυλακή, αλλά όλοι θα ήθελαν να ξέρουν πως θα αποφευχθεί μια παρόμοια τραγωδία για να μην πάνε εντελώς χαμένοι οι νεκροί του Ζάγκρεμπ.

Στη δίκη τελικά κατηγορούνται όλοι οι εμπλεκόμενοι ελεγκτές ακόμα και ο προϊστάμενος της ομάδας που έκανε βάρδια και οι υπεύθυνοι

94 ▸

# ΜΑΧΗΤΙΚΟ ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΕΣ!

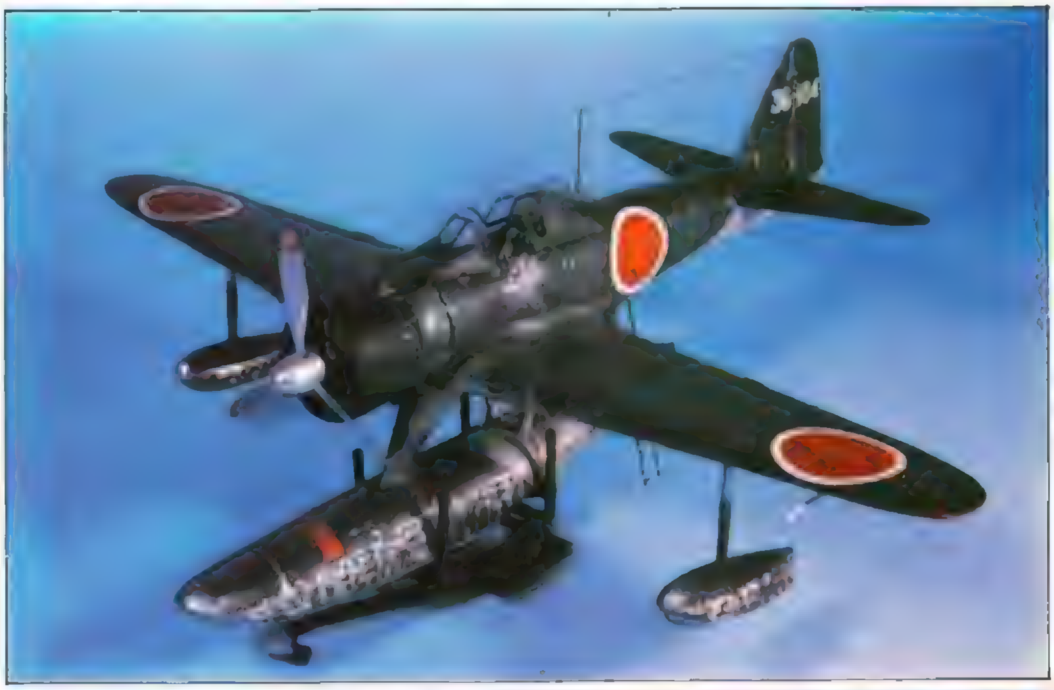
## ΤΟ A6M-2N «RUFE» ΣΤΗΝ 1/48

**ΤΟ ZERO-SEN ΤΗΣ MITSUBISHI ΗΤΑΝ ΤΟΣΟ ΠΕΤΥΧΗΜΕΝΟ ΣΑΝ ΚΑΤΑΔΙΩΚΤΙΚΟ ΩΣΤΕ ΟΙ ΙΑΠΩΝΕΣ ΔΕΝ ΔΥΣΚΟΛΕΥΤΗΚΑΝ ΝΑ ΤΟ ΜΕΤΑΤΡΕΨΟΥΝ ΣΕ ΥΔΡΟΠΛΑΝΟ ΜΑΧΗΤΙΚΟ! ΤΟ A6M-2N «RUFE» ΠΗΡΕ ΜΕΡΟΣ ΣΕ ΜΕΓΑΛΕΣ ΑΕΡΟΜΑΧΙΕΣ ΚΑΙ ΗΤΑΝ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΡΗΣΙΜΟ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΟ, ΑΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΣΕ ΜΙΚΡΟΥΣ ΑΡΙΘΜΟΥΣ.**

**Των Γιάννη Τρυπίτση & Τσώνου Μέγα**

Το 1939 στη Διοίκηση της Ναυτικής Αεροπορίας συζητήθηκε πολύ (στα πλαίσια παντα των επεκτατικων σχεδίων της Ιαπωνίας) το πως θα κρατηθεί η υπεροχή στον αέρα επάνω από τα κατακτημένα εδάφη. Το να κατασκευάζονταν αεροδρόμια ήταν κάτι αρκετά δύσκολο, μια και θα χρειαζόταν αρκετός χρόνος για να οργανωθούν οι εγκαταστάσεις που θα φιλοξενούσαν τα αεροσκάφη της ιαπωνικής αυτοκρατορίας. Η λύση φάνηκε να είναι το υδροπλάνο, αλλά πουθενά σε όλον τον κόσμο δεν είχε εμφανιστεί έστω και το παραμικρό δείγμα αεροσκάφους που να πληροί τις προδιαγραφές ενός τέτοιου ρόλου, δηλαδή μαχητικού και υδροπλάνου ταυτόχρονα!

Η γνωστή Kawanishi, μια από τις πιο έμπειρες εταιρίες κατασκευής υδροπλάνων, κλήθηκε να μελετήσει την προσαρμογή πλωτήρων κάτω από ένα μαχητικό από τα ήδη υπάρχοντα. Το πιο πρόσφορο αεροπλάνο ήταν το A6M-2 "Zero-Sen" που εκείνη την εποχή ήταν αποδεδειγμένα ένα από τα καλύτερα μαχητικά αεροσκάφη. Έτσι η Διοίκηση Ναυτικής Αεροπορίας συμφώνησε στο «πάντρεμα» του Τύπου «Ο» μαχητικού αεροπλανοφόρων (Μοντέλου 11) με τον πλωτήρα της Kawanishi. Η συνεχής απασχόληση των γραμμών παραγωγής της Mitsubishi με το A6M-2 (Μοντέλα 11 και 22) έδωσε την όλη εργασία της εξέλιξης του νέου υδροπλά-





Το κιτ του A6M2-N της Tamiya στην κλίμακα 1/48 διαθέτει εξαιρετική ποιότητα και αρκετά «εξτρα», όπως τρέιλερ ρυμούλκησης, βόμβες βυθού, σκάλα επιβίβασης και δύο φιγούρες. Το μοντέλο βελτιώθηκε αρκετά στο κόκπιτ, τον κινητήρα και σε ορισμένα σημεία στην άτρακτο και τον πλωτήρα. Μεγαλύτερη έμφαση δόθηκε στο βάψιμο που έγινε με αερογράφο. Αρχικά ψεκάστηκε όλο το μοντέλο με ένα ασημί χρώμα και ακολούθησε το IJN Grey της Gunze Sangyo στις κάτω επιφάνειες και το IJN Green από την αυθεντική σειρά της Pactra. Ξύνοντας προσεκτικά με τον κόφτη όταν όλα τα χρώματα είχαν στεγνώσει καλά, δημιουργήθηκαν οι εκτεταμένες φθορές που βλέπουμε εδώ. Επίσης χρησιμοποιήθηκε και η τεχνική του στεγνού πινέλου για «ξεθώριασμα» του καμουφλάζ.

νου στο σχεδιαστικό τμήμα της Nakajimma. Κάτω από την επίβλεψη του αρχισχεδιαστή Shinobu Mitsutake, το νέο υδροπλάνο θεωρήθηκε όπλο απόλυτης προτεραιότητας κατασκευής και η εργασία σ' αυτό επιταχύνθηκε δραστικά. Τα τρία Zeros (Μοντέλα 11) που παραχωρήθηκαν για τον σκοπό αυτό από την Mitsubishi μετατράπησαν σε πειραματικά πρωτότυπα του «No 1 Suisen» (A6M-2N).

Η ιδιοφυία του σχεδιαστή Jiro Horikoshi, έδωσε στην Ιαπωνία το απόλυτα ελαφρό μαχητικό που ήθελε για τις κατακτήσεις της, καλύτερο από τα τότε γνωστά μαχητικά. Οι λεπτοί χειρισμοί που χρειάζονταν για να μετατραπεί αυτό σε υδροπλάνο απαιτούσαν χρόνο για να γίνουν σωστά. Οι αλλαγές ήταν οι εξής: Αρχικά αφαιρέθηκε το σύστημα προσγείωσης και αντικαταστάθηκε με τρεις πλωτήρες έναν κύριο κάτω από την άτρακτο και δύο βοηθητικούς κοντά στα ακροπτερύγια. Στο στήριγμα (πυλώνα) του κυρίου πλωτήρα τοποθετήθηκε το ψυγείο λαδιού του κινητήρα, διορθώνοντας έτσι ένα αεροδυναμικό «αναγκαίο κακό» του A6M2. Ο ίδιος πλωτήρας έγινε μια μόνιμη δεξαμενή καυσίμου! Η αεροδυναμική παρεμβολή του πλωτήρα (ο οποίος προκάλεσε ελάχιστα προβλήματα ευσταθείας κατά το διαμήκη άξονα του αεροπλάνου) απαίτησε επέκταση του πηδαλίου διεύθυνσης προς τα κάτω, καθώς και την κατασκευή ενος πτερυγίου στη συνέχεια του πηδαλίου και προς τα εμπρός στην κάτω επιφάνεια της ατράκτου. Το πρωτότυπο A6M2-N έκανε την πρώτη του πτήση στις 8 Δεκεμβρίου του 1941. Οι πρώτες παρατηρήσεις ήταν και οι πιο τραγικές: Μπορεί το βάρος του A6M2-N να ήταν περίπου ίδιο με αυτό του A6M-2 αλλά η ταχύτητα του υδροπλάνου είχε μειωθεί λόγω της τρομερής οπισθέλκουσας που παρουσίαζαν οι τρεις πλωτήρες και τα στηρίγματά τους. Ήταν όμως ένα εργαλείο με το οποίο σε έναν κεραυνοβόλο πόλεμο θα μπορούσαν να κρατηθούν πολύ προωθημένες θέσεις, εξασφαλίζοντας άνετα την αεροπορική υπεροχή στο σημείο εκείνο. Και ο πόλεμος του Ειρηνικού άρχισε ακριβώς έτσι! Δυστυχώς όμως η καθυστέρηση της μαζικής παραγωγής του A6M2-N (η οποία άρχισε τον Ιούλιο του '42) το έκανε να εμφανιστεί αργά στα πεδία των μαχών. Παρ' όλα αυτά κέρδισε την εμπιστοσύνη των χειριστών του και το σεβασμό των αντιπάλων του, καθώς η τεράστια ακτίνα δράσης του (1778 χλμ.) το έκανε να βρίσκεται «παντού». Έτσι βρισκόταν πάντα όπου βρίσκονταν τα αμερικάνικα βομβαρδιστικά, από τις Αλεούτιες νήσους έως και τα νησιά του Σολομώντα. Στη Θάλασσα των Κοραλλίων αποδείχτηκε η αξία του καταπληκτικού αυτού υδροπλάνου, αλλά ταυτόχρονα άρχισε να σημαίνει και το κύκνειο άσμα του. Κατά την κατασκευή του αεροδρομίου Henderson (Lunga για τους Ιάπωνες) απαιτήθηκε κάλυψη της περιοχής σαν αντιμετώπιση των βομβαρδιστικών που, αργά ή γρήγορα θα προκαλούσαν χάος στα σχέδια των Ιαπώνων. Η νησίδα Τουλάγκι, στη μέση της απόστασης που χωρίζει τις νήσους της Αγίας Ισαβέλλας και Γουανταλκανάλ, έγινε το υδροδρόμιο ενός τμήματος του 4ου Στόλου που είχε 12 αεροσκάφη A6M-2N και ελάχιστα Τύπου «O» Ανιχνευτικά (Scout planes). Όταν το αεροδρόμιο Henderson τελείωνε, μια Αμερικανική επίθεση που ακόπευε ταυτόχρονα σε δύο στόχους (Henderson - Tulagi) διέλυσε στην κυριολεξία το μισοέτοιμο αεροδρόμιο και τραβώντας ταυτόχρονα στη μάχη τα A6M-2N του 4ου Στόλου προκάλεσε την απώλεια του 90% σχεδόν του αριθμού των ανδρών και όλων σχεδόν των υδροπλάνων του 4ου Στόλου που ήταν αποσπασμένα στο Tulagi (7 Αυγούστου 1942).

Η Ιαπωνική αντίδραση ήταν αρκετά έντονη μια και έπρεπε να ανακαταληφθεί το νησί Guandalcanal. Οι επιθέσεις του Αυτοκρατορικού Ναυτικού πίεζαν τα υπάρχοντα A6M-2 πέρα από το ανώτατο όριο της ακτίνας δράσης της. Έτσι το κενό ήρθε να κλείσει το A6M2-N και μια βάση υδροπλάνων κατασκευάστηκε στο νησί Shortland. Οι μεγάλες αερομαχίες που επακολούθησαν έδειξαν τον τρόπο με τον οποίο οι Ιάπωνες έφεραν τους Αμερικανούς πιο κοντά στην Rabaul, έτσι ώστε να βρίσκονται οι τελευταίοι εντός ακτίνας δράσης των Zeros. Αλλά τα A6M2-N χρησιμοποιήθηκαν μάλλον σαν δόλωμα μια και οι αερομαχίες έγιναν ακριβώς επάνω από την περιοχή του Shortland. Αρκετές επιτυχίες των Ιαπώνων δίδαξαν στους Αμερικανούς ότι μια αερομαχία με το A6M2-N κερδίζεται μόνον με αριθμητική υπεροχή. Έτσι όσα από τα 327 A6M2-N βρέθηκαν εκεί είχαν ένα βέβαιο αλλά δοξασμένο τέλος, μέχρι τις 9 Νοεμβρίου οπότε και οι δύο αεροπορίες αποσύρθηκαν αφήνοντας έτσι το Guandalcanal στους Αμερικανούς. Εκτός από το ρόλο της αεροπορικής υπεροχής, τα A6M2-N βομβάρδιζαν εγκαταστάσεις στο Guadalcanal και έκαναν αρκετές αναγνωριστικες πτήσεις ξεπερνώντας τα προβλήματα που παρουσίαζαν οι επιδόσεις του Τύπου O (Pete) το οποίο ήταν διπλάνο που δεν ξεπερνούσε τα 370 km/h. Αλλά αν η μάχη για το Guadalcanal είχε σχεδόν χαθεί, στις Αλεούτιες κάθε άλλο παρά είχαν ηττηθεί οι Ιάπωνες. Οι σκληρές μάχες που έγιναν αρχικά στον εναεριο χωρο των νησιων αυτών ήταν σχεδόν πάντα νικηφόρες για τους Ιάπωνες, κάτι που απαίτησε αρκετή προσπάθεια από μέρους των Αμερικανών, οι οποίοι και επικράτησαν τελικά. Στο ξεχασμένο εκείνο μέτωπο του Ειρηνικού χάθηκαν αρκετά A6M2-N χωρίς (δυστυχώς για τους Ιάπωνες) να επιτευχθεί κανένα από τα επεκτατικά τους σχέδια.

Η σύντομη και έντονη ζωή του A6M-2N αλλά και το αρκετά επαναστατικό του σχέδιο έδωσαν στην Tamiya και στην Frog την αφορμή για την αναπαράστασή του υπό κλίμακα στην 1/48 και 1/72 αντίστοιχα. Αν και κάποιας ηλικίας (όχι όμως μεγάλης) το A6M2-N της Tamiya συνεχίζει να κυκλοφορεί κανονικά αποτελώντας ένα βασικό στοιχείο της ποικιλίας μοντέλων της εταιρίας στην 1/48. Ταυτόχρονα συμπληρώνει τα μοντέλα του Zero στις παραλλαγές A6M-2, A6M-3 και A6M-5 δίνοντας (για όποιον επιθυμεί) τη δυνατότητα κατασκευής μιας αρκετά πιστής σε λεπτομέρεια συλλογής. Όπου η 1/48 αποτελεί πρόβλημα χώρου, η 1/72 λύνει μέσω της Revell στην οποία βρίσκει κανείς το κιτ της Frog σε επανέκδοση. Το κιτ της Revell αντανακλά την ποιότητα ενός παλιού κιτ, αλλά δεν χρειάζεται παρά ελάχιστη προσπάθεια για να κατασκευάσει κανείς ένα αρκετά πειστικό μοντέλο A6M2-N.

### ΤΟ ΚΙΤ ΤΗΣ TAMIYA ΣΤΗΝ 1/48

Όπως κάθε εταιρία θα έκανε στη θέση της, η Tamiya διατήρησε αρκετά από τα μέρη του κιτ του A6M-2 και πρόσθεσε απλώς αυτά που θα το μετέτρεπαν σε A6M2-N, δηλαδή το γνωστό μας υδροπλάνο. Αυτό χωρίς να σημαίνει κάποια πτώση στην ποιότητα, η ύπαρξη κάποιων «παγίδων», αναγκαστικά μας κάνει να προσέχουμε σε ορισμένα σημεία τα οποία αρχικά ταιριάζουν περισσότερο στο αεροπλάνο παρά στο υδροπλάνο. Είναι μικρά σημεία όπως π.χ. στην επάνω πτέρυγα οι πείροι ένδειξης της θέσης του συστήματος προσγείωσης. Βασική προϋπόθεση είναι η ύπαρξη κάποιου βάρους στον πλωτήρα για να μη «γέρνει» το τελειωμένο μοντέλο προς τα πίσω. Γύρω στα 60 κομμάτια άριστα συσκευασμένα, σε σακουλάκια, ένα πλήρες σετ σημάτων καλής ποιότητας για έξι αεροσκάφη, ένα φυλλάδιο οδηγιών άριστα επεξηγηματικό όσον αφορά ιστορικό, κατασκευή και βάψιμο του μοντέλου, και τέλος ένα έγχρωμο profile με δύο A6M2-N με διαφορετικό καμουφλάζ - πράγμα που λίγες εταιρίες δίνουν - συνθέτουν το kit. Παρατηρώντας καλύτερα τα κομμάτια, μπορεί να δει κανείς την πολύ καλή δουλειά που έχει κάνει η εταιρία στην απεικόνιση των λεπτομερειών. Τα μέρη του πιλοτηρίου είναι άριστα τυπωμένα και σωστά, και το σύνολο ολοκληρώνεται από μία πιστή εκτύπωση του πίνακα οργάνων στην κλίμακα, σε

χαλκομανία. Προχωρώντας, βλέπουμε έναν αρκετά καλό κινητήρα που δίνει λαβή για βελτιώσεις. Τέλος, όλες οι εξωτερικές επιφάνειες, έχουν χαρακτές γραμμώσεις, βαθιές όσο πρέπει, καθώς και λίγες ανάγλυφες. Το εφέ που δίνουν αυτές μετά το βάψιμο είναι κάτι το καταπληκτικό. Επίσης το kit περιλαμβάνει δύο βόμβες βυθού των 60 kg μαζί με τους πυλώνες τους και μεταξύ άλλων, ένα τρέιλερ για ρυμούλκηση του αεροσκάφους στην ξηρά, μια σκάλα, και δύο πιλότους, έναν όρθιο και έναν καθιστό. Έτσι, με την ήδη υπάρχουσα λεπτομέρεια το μοντέλο καθίσταται γενικά απλό στην κατασκευή. Τώρα, έγκειται στον κάθε μοντελιστή, αν θα προσθέσει λεπτομέρειες και σε τι βαθμό.

## ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας ήταν αρκετά καλός, όπως προαναφέρθηκε, σε γενικές λεπτομέρειες, (ψύκτρες, μπουζί) δινόταν δε από την εταιρία σε τρία κομμάτια: στο κύριο σώμα με τους κυλίνδρους, στον ελικοφόρο άξονα, και στο ριναίο τμήμα με τον ρυθμιστή βήματος έλικας. Σαν μειονέκτημα μπορεί να χαρακτηριστεί το ότι οι κεφαλές των κυλίνδρων ήταν κομμένες, προφανώς για να χωρέσει ο κινητήρας στο κάλυμμά του· έτσι όμως δεν είχαμε τη δυνατότητα να ανοίξουμε τα καπό για να δείξουμε μια πλάγια όψη του.
Το κύριο σώμα και οι κύλινδροι ψεκάστηκαν με μια ανάμιξη μαύρου και aluminium σε αναλογία 1:1, και κατόπιν περάστηκαν με σκόνη από μολύβι, τρίφτηκαν ελαφρά με πινέλο Νο 5 έως ότου πάρουν την επιθυμητή μεταλλική γυαλάδα. Τα ωστήρια και ο δακτύλιος διανομής βάφτηκαν silver και τα μπουζί aluminium. Κατόπιν, από ζεσταμένο και τεντωμένο πλαστικό, κατασκευάστηκαν τα μπουζοκαλώδια και μερικές σωληνώσεις, και αφού βάφτηκαν με μία ανάμιξη μαύρου και silver σε αναλογία 1:2, κολλήθηκαν στο κύριο σώμα στις ανάλογες θέσεις. Στο κέντρο του τελευταίου τοποθετήθηκε ο ελικοφόρος άξονας και πάνω απ' αυτόν κολλήθηκε το ριναίο τμήμα του κινητήρα, αφού προηγουμένως βάφτηκε aluminium και περάστηκε με μολύβι για να γυαλίσει.
Με τον κινητήρα έτοιμο, το κάλυμμα δεν ήταν παρά μία υπόθεση λεπτών, με μόνη εξαίρεση την κατασκευή του εσωτερικού του αεραγωγού του καρμπιρατέρ (επάνω από τον κινητήρα αλλά μέσα από το κάλυμμά του). Το τελειωμένο κάλυμμα δέχτηκε τον κινητήρα μέσα του και στη συνέχεια προσαρμόστηκε στην άτρακτο.

## ΑΤΡΑΚΤΟΣ - ΠΙΛΟΤΗΡΙΟ

Κατ' αρχάς, έγινε δοκιμαστική εφαρμογή των κυρίων τμημάτων του αεροσκάφους (άτρακτος, πτέρυγες, πλωτήρες, κάλυμμα κινητήρα), η οποία ήταν πολύ καλή, με ελάχιστα υπολείμματα πλαστικού από το καλούπι, τα οποία και αφαιρέθηκαν.
Επόμενο στάδιο ήταν η κατασκευή του πιλοτηρίου. Το σύνολο που δίνει η εταιρία είναι αρκετά ρεαλιστικό για την κλίμακα, με ένα - δύο μόνον σημεία που απαιτούν βελτίωση. Σε μια προσπάθεια όμως, να προσεγγίσουμε όσο γίνεται το αυθεντικό, τα δύο προαναφερθέντα σημεία έγιναν πολύ περισσότερα. Αρχικά, κόπηκε το δεξί τμήμα του πατώματος που περιλαμβάνει τις δύο κονσόλες των ηλεκτρονικών, οι οποίες δίνονται υπό μορφή «κολόνας» και τις οποίες αποχωρήσαμε από το ανεπιθύμητο κομμάτι. Από το κομμάτι δε, που αναπαριστά την αριστερή κονσόλα, αφαιρέθηκε το κάθετο τμήμα του, που δεν υπάρχει και στο αληθινό. Ακολούθησε το βάψιμο όλων των κομματιών του πιλοτηρίου καθώς και των εσωτερικών τοιχωμάτων της ατράκτου στην περιοχή του πιλοτηρίου. Το χειριστήριο βάφτηκε aluminium, με τη χειρολαβή μαύρη και το δερμάτινο κάλυμμα στη βάση του με μια ανάμιξη από σκούρο καφέ και ελάχιστο κόκκινο. Το κάθισμα (λίγο παχύ για την κλίμακα) αφού τρίφτηκε με βρεγμένο ντουκόχαρτο, για να έρθει στις πρέπουσες διαστάσεις περάστηκε με μια ανάμιξη "Rub'n'Buff" silver και aluminium. Όλα τα υπόλοιπα τμήματα ψεκάστηκαν με διαφανές blue-green πετυχαίνοντας έτσι μια πολύ καλή απεικόνιση του προστατευτικού βερνικιού (primer) που χρησιμοποιούσαν οι Ιάπωνες στα εσωτερικά των αεροσκαφών τους.
Περνώντας μπροστά, στον πίνακα οργάνων, τοποθετήθηκε η χαλκομανία με τα όργανα, και μετά, κάτω αριστερά του πίνακα τοποθετήθηκε το τσοκ της προέγχυσης καυσίμου, δεξιά δε του πίνακα, στο ίδιο ύψος, ο μοχλίσκος ελέγχου του ψυγείου λαδιού. Δεξιότερα, ανάμεσα στον πίνακα και στην άτρακτο τοποθετήθηκε ο μοχλός της χειραντλίας καυσίμου ανάγκης, που, σημειωτέον, ήταν αποσπώμενος στο αληθινό. Ανεβαίνοντας στα πολυβόλα, κατασκευάστηκε το μοχλικό σύστημα όπλισης τους και τοποθετήθηκε στις αντίστοιχες θέσεις. Επάνω από τον πίνακα οργάνων και στο κέντρο τοποθετήθηκε το σκοπευτικό Type 98, τροποποιημένο βέβαια για ρεαλιστικότητα. Συγκεκριμένα, απ' το κομμάτι που δίνει η Tamiya κόπηκε το τζαμάκι, που ήταν πολύ χοντρό για την κλίμακα. Από λεπτή ζελατίνα κόπηκαν δύο παραλληλόγραμμα κομματάκια και κολλήθηκαν στις θέσεις που έπρεπε. Από το ίδιο υλικό κατασκευάστηκε και η μέρμηθα, που δεν είναι άλλο από ένα δισκοειδές κομματάκι στην πρέπουσα διάμετρο στο οποίο χαράχτηκε ένας σταυρός με κόφτη και από τις δύο πλευρές, τρυπήθηκε στο κέντρο του και συνδέθηκε μέσω μιας ράβδου στο σώμα του σκοπευτικού. Τελευταία προσθήκη ήταν ένα μικρό μαξιλαράκι που υπήρχε στο πίσω μέρος του σώματος. Το ολοκληρωμένο πια Type 98 βάφτηκε με Flat Black ενώ ο σταυρός της μέρμηθας τονίστηκε και από τις δύο πλευρές του με ραπιντογράφο 0,1 mm.

## ΠΤΕΡΥΓΕΣ

Τρία κομμάτια συνθέτουν το κύριο πτερυγικό συγκρότημα, στο οποίο συνεχίζεται η παράδοση της Tamiya στη λεπτομέρεια. Σωστή γράμμωση και άριστα δοσμένες επιφάνειες ελέγχου. Αφού κολλήθηκαν τα δύο επάνω τμήματα στο

κάτω, το συγκρότημα κολλήθηκε στην άτρακτο με πολλή προσοχή, για να μην εφαρμόσει στραβά και δημιουργηθούν ανεπιθύμητα κενά. Η εφαρμογή ήταν αρκετά καλή, με ένα μόνο μελανό σημείο, την ένωση του κάτω τμήματος με την άτρακτο, όπου δημιουργήθηκε ένα μικρό σκαλοπατάκι, άγνωστο γιατί. Αυτό όμως, δεν μας προβλημάτισε και τόσο, διότι υπάρχει και στόκος! Αφαιρέθηκαν και οι ενδεικτικοί πείροι θέσεως του συστήματος προσγειώσεως απ' την άνω επιφάνεια (ίδια καλούπια με Α6Μ-2).

Σειρά, κατόπιν, είχαν οι πλωτήρες. Κι εδώ, πολύ καλή εφαρμογή χαρακτήρισε τη συναρμολόγηση των δύο τμημάτων του κύριου πλωτήρα, και των δύο δοκών υποστηρίξεώς του. Το αποτέλεσμα ήταν πολύ καλό, με τη διαφορά ότι, από παράλειψη, δεν βάλαμε βάρος στο εσωτερικό του πλωτήρα! Βέβαια, δεν κάναμε... χαρακίρι (!) μόλις το συνειδητοποιήσαμε, απλά σκεφτήκαμε κάτι πιο πρακτικό. Με το Dremel κόψαμε ένα τετράγωνο τμήμα στο κάτω μέρος του πλωτήρα και από εκεί βάλαμε βάρος, στο εμπρόσθιο μέρος του. Κατόπιν επανατοποθετήσαμε το κομμάτι, στοκάραμε, τρίψαμε, και τελειώσαμε! Επίσης, στην κύρια δοκό του, υπήρχε ένας αεραγωγός για τον ψύκτη λαδιού, στον οποίο, στο αληθινό αεροσκάφος, υπήρχε σε εμφανές σημείο του, ένα μεταλλικό πλέγμα. Εδώ, κόπηκε ένα κομμάτι φύλλου πλαστικού στην ανάλογη διάμετρο, στη μία επιφάνεια του οποίου χαράχτηκαν με τον κόφτη παράλληλα και σταυρωτά αυλάκια, και κολλήθηκε στην αντίστοιχη θέση στο μοντέλο. Βάφτηκε ασημένιο και μετά από drybrush με μαύρο, έδωσε ένα ικανοποιητικό εφέ πλέγματος.

Επόμενο βήμα, η κατασκευή των πλωτήρων εξισορρόπησης. Κανένα πρόβλημα εφαρμογής δεν συναντήθηκε, κι εδώ, κατά τη συναρμολόγηση, τα δε ελάχιστα κενά που υπήρχαν στοκαρίστηκαν και τρίφτηκαν. Κατόπιν, έτοιμοι πλέον και οι τρεις πλωτήρες, κολλήθηκαν στο σκάφος.

Η βασική κατασκευή ολοκληρώθηκε με την προσθήκη του ουραίου πτερώματος, το οποίο εφάρμοσε τέλεια και δεν χρειάστηκε στοκάρισμα.

**ΒΑΨΙΜΟ - ΣΗΜΑΤΑ**

Όπως σε όλα τα Ιαπωνικά αεροσκάφη του Αυτοκρατορικού Ναυτικού έτσι και στο Α6Μ-2Ν το βάψιμο είναι απλό και δεν απαιτούνται ιδιαίτερες τεχνικές για να αποδοθεί. Τα αεροσκάφη αυτά ήταν αρχικά βαμμένα με το ανοιχτό γκρι χρώμα του Ιαπωνικού Ναυτικού, χρώμα που επεκτείνετο ακόμη και στην κάτω επιφάνεια των πλωτήρων τους. Ως γνωστόν αρκετά υδροπλάνα της εποχής, μεταξύ αυτών και τα Ιαπωνικά είχαν τις καρίνες των πλωτήρων τους βαμμένες με μαύρο χρώμα. Στις αρχές του πολέμου στον Ειρηνικό για τα αεροσκάφη αυτά δεν είχε ληφθεί καμιά πρόνοια απόκρυψής τους με τη βοήθεια κάποιας παραλλαγής, κάτι που, εξάλλου αντικατόπτριζε καθαρά την πίστη των ανωτέρων διοικητικών κλιμακίων στις ικανότητες του Α6Μ2-Ν. Τα καλύμματα των κινητήρων ήταν βαμμένα με μαύρο ματ χρώμα ενώ επάνω στον πλωτήρα υπήρχαν τα διακριτικά - προειδοποιητικά της περιοχής υψηλού κινδύνου (λόγω περιστροφής της έλικας) και των θέσεων στις οποίες προσαρμοζόταν η κλίνη μετακίνησης του Α6Μ-2 Ν στην ξηρά. Η ίδια η περίμετρος της έλικας χαρακτηριζόταν από δύο κόκκινες γραμμές στο ακροπτερύγιο κάθε φύλλου της. Τα φύλλα της έλικας ήταν ασημένια αλλά στην πίσω τους επιφάνεια ήταν μαύρα ματ για να μην δημιουργούνται παραισθήσεις στους χειριστές λόγω αντανάκλασης της έλικας κατά την πτήση.

Κατόπιν δυσκόλεψαν οι καταστάσεις για τους Ιάπωνες και η ανάγκη διεξαγωγής επιχειρήσεων επάνω από τη ζούγκλα προκάλεσαν την αλλαγή των χρωματισμών των επάνω επιφανειών του σκάφους και των πλωτήρων του Α6Μ2-Ν.

Αυτό με τη σειρά του καθιέρωσε τα εθνόσημα με την άσπρη περίμετρο στις επάνω επιφάνειες σαν στάνταρ βάψιμο του αεροσκάφους. Εδώ όμως πρέπει να αναφερθούμε στις εξαιρέσεις, δηλαδή σε έναν όχι μικρό αριθμό υδροπλάνων που, αν και βαμμένα εξ ολοκλήρου γκρι, είχαν εθνόσημα με άσπρη περίμετρο στην άτρακτο και τις επάνω πτέρυγες, ενώ υπάρχουν αρκετές φωτογραφίες που αποδεικνύουν πως συνέβαινε το αντίθετο σε ορισμένα «πράσινα» Α6Μ-2Ν δηλαδή υπήρχε έλλειψη λευκής περιμέτρου στα εθνόσημα. Η ανάγκη που παρουσιάστηκε για διαχωρισμό των φιλίων από τα εχθρικά αεροσκάφη, επέβαλε τη βαφή του χείλους προσβολής των πτερύγων από τη ρίζα έως τη μέση του μήκους της με ένα έντονο πορτοκαλί - κίτρινο χρώμα του οποίου όμως οι αποχρώσεις διέφεραν κάπως σε κάθε αεροσκάφος. Η αλλαγή του βαψίματος των επάνω επιφανειών επεκτάθηκε (σε ελάχιστες όμως περιπτώσεις) ακόμα και στις έλικες, οι οποίες έγιναν καφέ στα σημεία όπου πριν ήταν ασημένιες ενώ οι κόκκινες λωρίδες στα ακροπτερύγια αντικαταστάθηκαν με κίτρινες για πιο μεγάλη αντίθεση. Έτσι και η λωρίδα ενδείξεως περιστροφής της έλικας επάνω στον κύριο πλωτήρα, απέκτησε δύο μικρού πλάτους λευκές λωρίδες εμπρός και πίσω της, για τον ίδιο λόγο. Αν και αυτές οι αλλαγές είχαν τη μορφή διαταγών στο Ναυτικό, εν τούτοις δεν τηρούνταν με απόλυτη ακρίβεια αλλά αρκετές φορές υπήρχαν όχι μόνον εξαιρέσεις αλλά και (ανάλογα με τις ανάγκες) παραποιήσεις των διαταγών. Συγκεκριμένα έχει αναφερθεί πως στην περιοχή του νησιού Kiska στις Αλεούτιες νήσους αρκετά αεροσκάφη του 5ου στόλου δεν ήταν πράσινα αλλά... μωβ (!) και αντί για ανοιχτό γκρι ήταν σκούρο γκρι σε όλες τις κάτω επιφάνειες, κάτι που (χωρίς να υπάρχουν αποδείξεις) έχει παρατηρηθεί και σε Α6Μ-2Ν στη Θάλασσα των Κοραλλίων... Αρκετά αεροσκάφη είναι άσχημα φθαρμένα λόγω του ότι βάφτηκαν πράσινα επάνω από το γκρι που προϋπήρχε, δίνοντας έτσι την εντύπωση ενός είδους παραλλαγής. Οι φθορές που παρατηρούνται είναι μεγάλες και είναι αποτέλεσμα της συνεχούς επαφής του αεροσκάφους με το υγρό στοιχείο αλλά

και της κακής συντήρησης που γινόταν στις προωθημένες περιοχές. Αποτέλεσμα της τελευταίας είναι η παντελής ένδειξη προσοχής στο βάψιμο, και μπορούμε με βεβαιότητα να πούμε εδώ πως η ιδιαίτερη μέριμνα που είχε ληφθεί για την αντισκωριακή προστασία του A6M-2N ήταν αυτή που έσωζε αυτά τα αεροσκάφη...

Έχοντας υπόψη όλα αυτά, με το IJN Gray της Gunze Sangyo και το IJN Green της Pactra, βάφτηκε το καμουφλάζ του A6M-2N ενώ κατόπιν έγιναν φθορές ξύνοντας τα στεγνά χρώματα με έναν κόφτη. Αποκαλύφτηκε έτσι η «μεταλλική» επίστρωση του μοντέλου μας που βάφτηκε πριν από το καμουφλάζ με ασημί χρώμα στο οποίο ρίχτηκε ελάχιστο Gun Metal.

Με την τεχνική του στεγνού πινέλου έγιναν διάφορα ξεθωριάσματα στο χρώμα της επάνω επιφάνειας δίνοντάς του έτσι μια πιο «κουρασμένη» όψη. Η περιοχή του κινητήρα βάφτηκε με Flat black ενώ η έλικα έγινε ασημένια όπως προαναφέρθηκε. Δίνοντας «όνομα» στο μοντέλο χρησιμοποιήσαμε τα σήματα 36-104 για ένα A6M-2N που πολέμησε επάνω από τη νήσο Borneo κατά την περίοδο Ιουνίου - Νοεμβρίου 1942 με τον 36ο Αεροπορικό Στόλο.

**ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Το A6M-2N είναι από τα λίγα μοντέλα στα οποία μπορεί ο κάθε συλλέκτης - μοντελιστής να «αυτοσχεδιάσει» δίνοντας κάποιο καμουφλάζ της αρεσκείας του βάσει πάντα ορισμένων πληροφοριών. Η Tamiya έχει δώσει παραπάνω από αρκετές διακοσμήσεις σε σημείο που να δημιουργείται πρόβλημα στην εκλογή του υδροπλάνου που θέλουμε να φτιάξουμε. Με φωτογραφίες, και, συνδυάζοντας τους αριθμούς μεταξύ τους μπορούμε να «φτιάξουμε» μια αρκετά μεγάλη σειρά αεροσκαφών από την οποία να διαλέξουμε τη διακόσμηση που θέλουμε. Το σίγουρο είναι ότι όποια διακόσμηση επιλεγεί τοποθετείται σε ένα κιτ που αν και έχει χρόνια στην αγορά, παραμένει ακόμη ένα από τα καλύτερα στην κλίμακά του αλλά και κάτι ακόμη Μοναδικό στο είδος του μια και ακόμη και το - μη καταδιωκτικό - Vought Kingfisher της Monogram στην 1/48, έχει πια εκλείψει από την αγορά, ενώ είναι πολύ δύσκολο να βρεθεί (εντός Ελλάδος τουλάχιστον) ακόμη και ένα Aichi "Jake" (ιαπωνικό υδροπλάνο και αυτό) από την Nichimo στην 1/48! □


**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• A6M in Action (Squadron / Signal Publications) • A6M-Zero (Maru mechanics) • A6M-2 (Jane's) • The story of the Zero fighter (Jiro Horikoshi) • Combat aircraft of WWII (Salamander) • A6M-2/2N in Jnaf (Aircam Airwar)




# ΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ '88 & ΕΤΗΣΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ/ΕΚΘΕΣΗ ΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ IPMS — ΕΛΛΑΔΑΣ



**Dacota DC-3 με τα χρώματα της «Ολυμπιακής Αεροπορίας» σε κλίμακα 1/48.**

Αρκετή επιτυχία σημείωσε η έκθεση «ΜΟΝΤΕΛΙΣΜΟΣ '88» που έγινε από 10 έως 13 Μαρτίου στο Ολυμπιακό στάδιο της Αθήνας. Την έκθεση διοργάνωσε η Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς με τη συνεργασία της Διεθνούς Ένωσης Πλαστικομοντελιστών Ελλάδας (IPMS Ελλάδας) της Ένωσης Μοντελιστών Ελλάδας (ΕΜΕ) και της Ένωσης Αερομοντελιστών Αθήνας (ΕΑΑ).

Η έκθεση έγινε σε μια μεγάλη κλειστή αίθουσα του Ολυμπιακού σταδίου, με χωριστά τμήματα για τα πλαστικά (στατικά) μοντέλα και για τα τηλεκατευθυνόμενα αερομοντέλα, ναυτομοντέλα και μοντέλα αυτοκινήτων. Τα εγκαίνια έγιναν απο το Γ.Γ.Νέας Γενιάς, Γιώργο Σεφερτζή.

Εκτέθηκαν 161 πλαστικά (στατικά) μοντέλα και διοράματα μοντέλων, και περίπου άλλα τόσα τηλεκατευθυνόμενα. Επίσης έγιναν επιδείξεις της λειτουργίας τηλεκατευθυνόμενων μοντέλων αυτοκινήτων.

Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο υπήρχαν περίπτερα των εμπορικών αντιπροσώπων. Επίσης με δικό της περίπτερο συμμετείχε και η «ΠΤΗΣΗ», συστεγαζόμενη με το «αδελφό» περιοδικό «ΜΟΝΤΕΛΟ». Περίπτερα επίσης είχαν τα καταστήματα «Μακρυγιάννης», «Plastimodellismo» και το «ΠΛΑΝΟ». Για λόγους που δεν έγιναν επαρκώς κατανοητοί, οι υπόλοιποι αντιπρόσωποι, εισαγωγείς ειδών μοντελισμού δεν συμμετείχαν τελικά σ' αυτήν την έκθεση, που σημειωτέον ήταν η πρώτη που έγινε με έξοδα της Πολιτείας.

Πάντως η προσέλευση του κόσμου ήταν αρκετά μεγάλη, ενώ έγινε κάλυψη από την τηλεόραση και τον ημερήσιο Τύπο.

Από τη Γενική Γραμματεία Νέας Γενιάς, στην οποία αξίζουν συγχαρητήρια για την απόφασή της να βοηθήσει την υπόθεση του Μοντελισμού στην Ελλάδα, έγινε γνωστό ότι η υποστήριξή της θα συνεχιστεί προς τις τρείς μοντελιστικές λέσχες και στο μέλλον. Ας ελπίσουμε ότι στα πλαίσια αυτά θα καθιερωθεί να γίνονται τακτικά τέτοιου είδους εκθέσεις με ακόμα πιο μεγάλη προβολή και συμμετοχή, τόσο από πλευράς μοντελιστών, όσο και από πλευράς εμπορικών αντιπροσώπων.

Εξάλλου από 2 έως 6 Μαΐου έγινε στην Ελληνοαμερικανική Ένωση (Μασσαλίας 22) ο ετήσιος διαγωνισμός και έκθεση πλαστικών μοντέλων της IPMS — Ελλάδας. Λόγω της ημερομηνίας έκδοσης του περιοδικού ήταν αδύνατο να προσπαθήσουμε να συμπεριλάβουμε λεπτομέρειες και φωτογραφίες, οι οποίες όμως θα υπάρχουν στο επόμενο τεύχος του «ΜΟΝΤΕΛΟΥ» που θα κυκλοφορήσει το καλοκαίρι.

♦29

## COMPUTER WARS The THOMSON-CSF Way...

ρο την Ελλάδα – είναι το ICMS 2000 (Integrated Counter Measure System), στο οποίο περιέχονται συσκευές ESM και ECM/ECCM, δηλαδή ηλεκτρονικών μέτρων υποστήριξης και ηλεκτρονικών αντιμέτρων/αντι-αντιμέτρων σε ένα επεκτάσιμο και επιχειρησιακά ευέλικτο «πακέτο».
Το ICMS 2000 είναι ένα από τα υποψήφια συστήματα αυτοπροστασίας για τα νέα ελληνικά μαχητικά Μιράζ 2000 και F-16C. Ναι, δεν διαβάσατε λάθος! Η Τόμσον – CSF πρότεινε στη General Dynamics – και η αμερικάνικη εταιρία δέχτηκε – να συνεργαστούν για την ενσωμάτωση του ICMS 2000 στο F-16C σε περίπτωση που η ελληνική κυβέρνηση επιλέξει το γαλλικό σύστημα αυτοπροστασίας και για τα 80 αεροσκάφη, κάτι το πολύ πιθανό άλλωστε. Σύμφωνα με όλες τις ενδείξεις οι ΗΠΑ δεν θα ήθελαν να αγοράσουμε το υπερσύγχρονο σύστημα αυτοπροστασίας AN/ALQ-165 ASPJ (Airborne Self Protection Jammer) της Westinghouse που τώρα τοποθετείται στα αμερικανικά F-16C. Άλλωστε ούτε στους Τούρκους δεν δόθηκε αυτό το σύστημα για να το τοποθετήσουν στα δικά τους F-16C.
Πάντως τίποτα δεν έχει αποφασιστεί οριστικά για το θέμα αυτό μέχρι τη στιγμή που γράφονταν αυτές οι γραμμές, ενώ είναι ακόμα γνωστό ότι εκτός από το σύστημα ICMS 2000, υποψήφιο είναι και ένα αντίστοιχο σύστημα της μεγάλης αμερικανικής εταιρίας αμυντικών ηλεκτρονικών Loral, καθώς και το σύστημα γνωστής ισραηλινής εταιρίας, η οποία μάλιστα το προσφέρει σε ιδιαίτερα ελκυστική τιμή. Το γαλλικό σύστημα πάντως κοστίζει περίπου 100 εκατομμύρια δολάρια (13,5 δισεκατομμύρια δραχμές), για να τοποθετηθεί και στα 40 Μιράζ 2000. Περισσότερα, μόλις θα έχουμε νεώτερες εξελίξεις στο θέμα αυτό. Στο μεταξύ όμως ας δούμε μερικά ακόμα στοιχεία για το γαλλικό σύστημα ICMS 2000.
Για την εξέλιξή του η Τόμσον-CSF συνεργάστηκε με την Ντασό, τη Ματρά, – κατασκευάστρια του υποσυστήματος των chaffs/flares (αερόφυλλων/φωτοβολίδων) – και με την ESD (Electronique Serge Dassault), η οποία είναι υπεύθυνη για τον παρεμβολέα υψηλής μπάντας. Στο ICMS 2000 περιέχεται το σύστημα διαχείρισης ισχύος που ελέγχει τις λειτουργίες προειδοποίησης, παρεμβολών, και παραπλάνησης.
Σε ότι αφορά την προειδοποίηση για επερχόμενες απειλές, το ICMS 2000 διαθέτει πέντε μονάδες εντοπισμού και εύρεσης της κατεύθυνσης της απειλής (οι τέσσερις τοποθετημένες ανά δύο στα ακροπτερύγια και η πέμπτη σε εξόγκωμα του κάθετου σταθερού), υπερευαίσθητες αντένες λήψης σημάτων με τις αντίστοιχες



Η μεγάλη ποικιλία των τομέων με τους οποίους ασχολείται η Τόμσον-CSF αποδεικνύεται από αυτή τη φωτογραφία που εικονίζει το εσωτερικό του αεροσκάφους αναγνώρισης και επιτήρησης ATL 2 της Ντασό. Ανάμεσα στις κονσόλες ελέγχου βρίσκονται συσκευές ηλεκτρονικών μέτρων υποστήριξης ESM.ATL 2 της Τόμσον-CSF.

μονάδες δεκτών υψηλής ευαισθησίας και ενίσχυσης, καθώς και αναλογικές και ψηφιακές μονάδες επεξεργασίας.
Το τμήμα των παρεμβολών περιλαμβάνει κύριους και βοηθητικούς πομπούς παρεμβολής σε υψηλή και χαμηλή μπάντα, με τις αντίστοιχες βοηθητικές μονάδες και αντένες.
Στο υποσύστημα παραπλάνησης περιλαμβάνονται οι μονάδες εκτόξευσης αερόφυλλων και φωτοβολίδων στις βάσεις των χειλών εκφυγής των πτερύγων, μέσα σε ειδικά διαμορφωμένα εξογκώματα.
Τα τρία αυτά υποσυστήματα του ICMS 2000 ελέγχονται από το σύστημα διαχείρισης, που περιλαμβάνει τη μονάδα διοίκησης και συμβατότητας, καθώς και τον πίνακα ελέγχου και την οθόνη στο κόκπιτ.
Ένα άλλο εσωτερικό σύστημα αυτοπροστασίας που έχει εξελίξει η Τόμσον-CSF είναι το MSPS (Modular Self Protection System), το οποίο χρησιμοποιεί το σύστημα ECM BAREM και το σύστημα ESM SHERLOC (για το οποίο θα αναφερθούμε πιο κάτω), σε ένα επεκτάσιμο «πακέτο». Το σύστημα αυτό χαρακτηρίζεται κυρίως από το χαμηλό του κόστος.
Στον τομέα των Support Jammers (παρεμβολέων υποστήριξης) παράγεται το σύστημα CAIMAN, ενώ βρίσκεται υπό εξέλιξη το διάδοχο σύστημα BASILISK. Και τα δύο φιλοξενούνται σε εξωτερικά ατρακτίδια.
Το CAIMAN είναι ένας επιθετικός παρεμβολέας ευρείας κάλυψης, με την εναλλαγή των κατάλληλων κιτ εξοπλισμού, ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε αποστολής. Κάθε κιτ καλύπτει μια συγκεκριμένη μπάντα συχνοτήτων και για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται σωστή επιλογή πριν από την πτήση. Το CAIMAN έχει μήκος 5.95 μέτρα, διάμετρο 41 εκατοστά και βάρος 550 κιλά. Στα δυο του άκρα βρίσκονται οι κεραίες εκπομπής των παρεμβολέων. Λόγω του μεγάλου βάρους του τοποθετείται συνήθως στον κεντρικό κοιλιακό φορέα του αεροσκάφους. Είναι κατάλληλο για παρεμβολές σημείου, όσο και για παρεμβολές φάσματος ή ευρείας περιοχής. Η όλη σχεδίαση του βασίζεται σε σωλήνες οδεύοντας κύματος.
Το BASILISK παρ' όλο που χρησιμοποιεί το ίδιο ατρακτίδιο με αυτό του CAIMAN, έχει την ικανότητα να σαρώνει όλες τις μπάντες προσφέροντας πολύ μεγαλύτερη ευελιξία. Κύρια αποστολή του είναι να δρα κατά τη διάρκεια της επίθεσης εναντίον του εχθρού, καθυστερώντας τα αντίπαλα ραντάρ από το να εντοπίσουν το επιτιθέμενο αεροσκάφος. Το BASILISK μπορεί να ασχολείται ταυτόχρονα με πολλά εχθρικά ραντάρ, και κυρίως ραντάρ έρευνας και καθοδήγησης αντιαεροπορικών πυραύλων. Για τη λειτουργία του απαιτούνται δύο ατρακτίδια, ένα κάτω από κάθε πτέρυγα του αεροσκάφους. Έχει σχεδιαστεί για να τοποθετηθεί σε αεροσκάφη Μιράζ 3, 4, F1 και Τζάγκιουαρ. Σε αντίθεση με το CAIMAN, το BASILISK δεν χρησιμοποιεί σωλήνες οδεύοντος κύματος αλλά ένα νέο στοιχείο που ονομάζεται Gasinatron και το οποίο προσφέρει πολύ μεγαλύτερη ευελιξία.
Στον τομέα των ESM (Electronic Support Measures-Ηλεκτρονικών Μέσων Υποστήριξης) η Τόμσον-CSF παράγει το σύστημα SYREL και ετοιμάζεται να παράξει το σύστημα ASTAC. Και τα δύο τοποθετούνται σε ατρακτίδια και με την υψηλή τους ευαισθησία συλλαμβάνουν τις εκπομπές των αντιπάλων ραντάρ, τις αναλύουν και μεταδίδουν ταυτόχρονα τα πολύτιμα στοιχεία στους σταθμούς εδάφους με χρήση data link, για σύγκριση με τις λεγόμενες «βιβλιοθήκες απειλών» και την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις δυνατότητες του ε-

χθρού.
Τόσο το SYREL όσο και το ASTAC ανήκουν σε μια ειδική κατηγορία των ESM, δηλαδή στην τακτική ηλεκτρονική αναγνώριση. Ειδικότερα το ASTAC είναι ακόμα πιο εξελιγμένο από το SYREL, παρέχοντας ταυτόχρονο εντοπισμό και αναγνώριση των εχθρικών ραντάρ σε πυκνό και ταχύτατα μεταβαλλόμενο περιβάλλον Ηλεκτρονικού Πολέμου. Μπορεί να λειτουργήσει σε μεσαία και μεγάλα ύψη, σε αποστολές μεγάλης εμβέλειας και σε ασφαλή απόσταση από την αντίπαλη αντιαεροπορική άμυνα, ή αντίθετα σε τακτικές αποστολές μικρού ύψους μέσα στο πεδίο της μάχης, ή σε αποστολές βαθιάς διείσδυσης. Διαθέτει ισχυρό δέκτη και σύστημα εντοπισμού, καλύπτοντας ολόκληρο το φάσμα συχνοτήτων. Χρησιμοποιεί κι αυτό data link για τη μετάδοση των συλλεχθέντων πληροφοριών στον φίλιο επίγειο σταθμό επεξεργασίας. Το εκπληκτικό είναι ότι μπορεί να ερευνήσει ταυτόχρονα μέχρι και 20 ραντάρ το δευτερόλεπτο, ενώ ο συνεργαζόμενος σταθμός εδάφους είναι σε θέση, αφού επεξεργαστεί τα στοιχεία, να στείλει σε χρόνο μηδέν τα αποτελέσματα στα ίδια ή σε άλλα φίλια αεροσκάφη για άμεση δράση. Το ASTAC τοποθετείται σε ατρακτίδιο στον κοιλιακό φορέα του αεροσκάφους, με συνολικό μήκος 4,5 μέτρα, διάμετρο 0,53 μέτρα και βάρος 420 κιλά. Το σύστημα αυτό επέλεξε η ιαπωνική πολεμική αεροπορία για τον εκσυγχρονισμό των F-4 Phantom που διαθέτει, ενώ μπορεί να τοποθετηθεί και σε F-16.
Στον τομέα των Radar Warning Receivers (RWR-Συστημάτων Προειδοποίησης Εγκλωβισμού του αεροσκάφους από εχθρικό ραντάρ) η Τόμσον-CSF έχει εξελίξει το σύστημα SHERLOC, έναν πλήρως ψηφιακό δέκτη προειδοποίησης με ευρεία μπάντα λειτουργίας, με δυνατότητα επαναπρογραμματισμού του κατά τη διάρκεια της πτήσης και ικανό για χρήση από αεροπλάνα και από ελικόπτερα. Σε συνεργασία με το SHERLOC μπορεί να λειτουργήσει και το σύστημα LWR (Laser Warning Receiver), το οποίο χρησιμοποιώντας αποστασιόμετρα ακτίνων λέιζερ, καλύπτει σφαιρικά (κατά 360 μοίρες) και σε απόσταση μέχρι 10 χιλιόμετρα το αεροσκάφος ή το ελικόπτερο, επιτρέποντας γρήγορο εντοπισμό και αναγνώριση των απειλών. Οι απειλές που εντοπίζει το σύστημα LWR εμφανίζονται στην οθόνη στοιχείων του SHERLOC στο κόπτιτ.

### ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΠΟΛΕΜΟΣ

Η αναγνώριση της απειλής από τις εκπομπές του ραντάρ του αντιπάλου αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά βήματα για την έγκαιρη προετοιμασία και αντιμετώπιση της απειλής αυτής, ιδιαίτερα στον αέρα. Η αναγνώριση γίνεται με τη σύγκριση του επερχόμενου σήματος με το περιεχόμενο της «τράπεζας πληροφοριών» των διαφόρων απειλών. Από τη σύγκριση αυτή προκύπτει το είδος των ηλεκτρονικών αντιμέτρων που πρέπει να χρησιμοποιηθούν.
Όμως η κλασική αυτή διαδικασία γίνεται όλο και πιο δύσκολη σε ένα περιβάλλον όπου αυξάνονται θεαματικά οι ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές. Οι απλές μέθοδοι συχνά αποδεικνύονται ανίκανες να αναγνωρίσουν τα εχθρικά ραντάρ. Εξάλλου σε περίπτωση πολέμου, τα στοιχεία και τα χαρακτηριστικά των απειλών τείνουν να μεταβάλλονται πολύ γρήγορα, καθώς χρησιμοποιούνται νέες και άγνωστες διαμορφώσεις λειτουργίας των ραντάρ, οι οποίες απαιτούν ένα σύστημα που να είναι ευέλικτο και προσαρμόσιμο.
Σε τόσο πολύπλοκα περιβάλλοντα οι συμβατικοί αλγόριθμοι γίνονται ανεπαρκείς και είναι δύσκολο να προσαρμοστούν σε ένα μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό χώρο. Για να αντιμετωπίσει το πρόβλημα αυτό η Τόμσον-CSF χρησιμοποιεί τις πιο πρόσφατες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης.
Η βασική ιδέα είναι να αναπαραχθεί όσο το δυνατό πιο πιστά η διαδικασία συλλογισμού ενός έμπειρου και ειδικευμένου ανθρώπου στον τομέα αυτόν. Η διαδικασία αυτή ενσωματώνεται τελικά στα ηλεκτρονικά συστήματα του αεροσκάφους με σοβαρή αύξηση της αποτελεσματικότητάς του (π.χ. ταχύτερη αντιμετώπιση τεχνολογικά προηγμένων απειλών). Αυτό όμως προϋποθέτει την ύπαρξη χάρντγουερ πολύ μεγάλης υπολογιστικής ισχύος μέσα στο αεροσκάφος και επίσης σημαίνει ανεπιθύμητη αύξηση του συνολικού βάρους.

### LE MENGAM TEST BASE

Η δεύτερη ημέρα της παραμονής μας στη Γαλλία αφιερώθηκε σχεδόν αποκλειστικά στο να επισκεφθούμε ένα από τα πιο σημαντικά — και προηγμένα τεχνολογικά — κέντρα δοκιμών συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου της Τόμσον-CSF
Χτισμένο σε μικρή απόσταση από την πόλη Βρέστη, στην περιοχή της Βρετάνης, απέχει μόλις μερικές δεκάδες μέτρα από τον Ατλαντικό ωκεανό, ο οποίος μάλιστα εκείνη την ημέρα ήταν τρομερά φουρτουνιασμένος από έναν αέρα που θα πρέπει να φύσαγε με δύναμη τουλάχιστον 10 Μπωφόρ! Ο πολύ δυνατός αέρας μας δυσκόλεψε αρκετά στη λήψη των φωτογραφιών, κουνώντας απελπιστικά τη Nikon FE που είχαμε πάντοτε μαζί μας και παγώνοντας το πρόσωπο, καθώς περιμέναμε να υψωθεί ο πύργος με ένα Μιράζ 2000 στην κορυφή του!
Για να χτίσει αυτό το κέντρο δοκιμών έτσι ακριβώς όπως το ήθελε, η Τόμσον-CSF διαμόρφωσε σε μεγάλη έκταση το γύρω έδαφος για να δημιουργήσει άριστες συνθήκες εκπομπής και λήψης των σημάτων, μειώνοντας στο ελάχιστο δυνατό τις αντανακλάσεις από το έδαφος.
Το κέντρο αποτελείται από δύο μεγάλα κτίρια. Στο πρώτο από αυτά βρίσκεται ένα Μιράζ 2000 τοποθετημένο επάνω σε έναν μεγάλο κινούμενο μεταλλικό πύργο, ύψους 24 μέτρων όταν είναι πλήρως ανεπτυγμένος. Όταν δεν χρησιμοποιείται, ο πύργος «κρύβεται» κάτω από το επίπεδο του δαπέδου του κτιρίου και το μόνο που φαίνεται σ' αυτή την περίπτωση είναι το αεροσκάφος που αναπαύεται σε μια ειδική βάση. Η οροφή του κτιρίου είναι ανοιγόμενη στα δύο και μέσα από αυτή ορθώνεται όταν χρειάζεται ο πύργος με το Μιράζ με τη βοήθεια υδραυλικής ισχύος. Στο δεύτερο κτίριο υπάρχει μια μεγάλη κεραία εκπομπής και λήψης ραδιοσημάτων, σε απόσταση 500 μέτρων από το κτίριο με το Μιράζ. Εδώ θα πρέπει να διευκρινήσουμε ότι όταν λέμε Μιράζ σ' αυτό το κέντρο δοκιμών εννοούμε όχι ένα ολοκληρωμένο αεροσκάφος, αλλά μια «πλατφόρμα» τοποθέτησης και δοκιμής της απόδοσης διαφόρων συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου.
Για τη δοκιμή ενός συστήματος ακολουθείται η εξής διαδικασία: Τοποθετείται το υπό δοκιμή σύστημα στη θέση που προβλέπεται μέσα στο αεροσκάφος — πλατφόρμα ή έξω από αυτό αν πρόκειται για κάποιο ατρακτίδιο. Στη συνέχεια το σύστημα τίθεται σε λειτουργία π.χ. εκπέμποντας σήματα παρεμβολών. Τα σήματα αυτά συλλαμβάνονται από την κεραία που βρίσκεται στο άλλο κτίριο και μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή προσδιορίζεται η αποτελεσματικότητα του συστήματος. Επίσης μπορεί να γίνει και η ακριβώς αντίστροφη διαδικασία. Δηλαδή να εκπέμπει η κεραία σήματα που θα συλλαμβάνει το σύστημα στο αεροσκάφος. Και σ' αυτήν την περίπτωση ο ηλεκτρονικός υπολογιστής παρεμβαίνει για να ελέγξει την απόδοση του συστήματος σε διαφορετικές διαμορφώσεις λειτουργίας.
Στη μεγάλη κεραία υπάρχουν πέντε παραβολικά δίπολα που λειτουργούν σε μπάντες L,S,C,X, και Ku. Με τη διαδοχική λειτουργία τους είναι εύκολο να βρεθεί η κατάλληλη συχνότητα για ένα νέο σύστημα και να γίνει η σωστή διαμόρφωση ενός παρεμβολέα, η μέτρηση του gain της αντένας και τελικά η επιβεβαίωση ή η απόρριψη στην πράξη των θεωρητικών μετρήσεων.
Περιστρέφοντας το αεροσκάφος στους τρεις άξονες οι άνθρωποι της Τόμσον-CSF προσδιορίζουν το ακριβές μέγεθος των λεγόμενων side lobes (περιοχών όπου τα σήματα που εκπέμπουν τα συστήματα του φίλιου αεροσκάφους δεν είναι αξιοποιήσιμα, αλλά που ωστόσο θα μπορούσαν να επισημανθούν από τον αντίπαλο για να εντοπίσει τη θέση του αεροσκάφους ).
Να σημειωθεί ότι όταν δοκιμάζεται κάποιο σύστημα, το αεροσκάφος βρίσκεται σε ανεστραμμένη θέση στην κορυφή του πύργου (δηλαδή η κάτω επιφάνεια των πτερύγων «βλέπει» προς τον ουρανό) και αυτό για να μειώνονται όσο το δυνατό περισσότερο οι αντανακλάσεις των εκπεμπόμενων ακτινοβολιών από το έδαφος.

### ΣΚΕΨΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ

Από τις πρώτες συζητήσεις μας με

*τους ανθρώπους της Τόμσον-CSF καταλάβαμε ότι θα ήταν άσκοπο να τους φέρνουμε συνεχώς σε δύσκολη θέση, κάνοντας ερωτήσεις στις οποίες δεν ήθελαν να απαντήσουν λόγω της φύσης του θέματος του Ηλεκτρονικού Πολέμου.*

*Οι ίδιοι μάλιστα πρόλαβαν τη σκέψη μας διευκρινίζοντας ότι δεν θα μπορέσουν να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις μας όπως ακριβώς θα ήθελαν, αλλά θα προσπαθούσαν όσο γινόταν. Στην πράξη ακόμα και αυτό αποδείχτηκε ότι ήταν υπερβολικά αισιόδοξο και το αποτέλεσμα – από τη δική μας την πλευρά – δεν ήταν αυτό ακριβώς που θα θέλαμε να σας μεταφέρουμε. Άλλωστε, όπως μας είπε και ο Pierre Baratault, τεχνικός διευθυντής του τμήματος ηλεκτρονικών αντιμέτρων της εταιρίας, οτιδήποτε έχει σχέση με την ανάπτυξη συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου στη Γαλλία – και ειδικά στη χώρα αυτή όπως τόνισε – παρέμενε μέχρι πρόσφατα μια εξαιρετικά μυστική δραστηριότητα. Φαίνεται λοιπόν ότι η γαλλική κυβέρνηση αποφάσισε να υποχωρήσει ως ένα βαθμό σ' αυτό το θέμα, πιεζόμενη προφανώς από την ανάγκη εταιριών όπως η Τόμσον-CSF να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους στον Τύπο. Και για του λόγου το αληθές οι άνθρωποι της εταιρίας κάλεσαν την «ΠΤΗΣΗ» (για... τρίτη φορά μέσα σε μερικές εβδομάδες!) να επισκεφτεί και το τμήμα όπου σχεδιάζονται και κατασκευάζονται οι εξομοιωτές αρμάτων μάχης, τους οποίους προγραμματίζουμε να σας παρουσιάσουμε σε ένα από τα αμέσως επόμενα τεύχη.*

*Στο μεταξύ πιστεύουμε πως θα συμφωνήσετε κι εσείς μαζί μας ότι αυτή η ευρύτερη κάλυψη των δραστηριοτήτων της Τόμσον-CSF αξίζει και με το παραπάνω το χρόνο και την προσπάθεια, μια και το πρόσφατο έργο αυτής της εταιρίας είναι χαρακτηριστικό της γενικότερης δραστηριότητας των ευρωπαϊκών κρατών – ιδιαίτερα στα πλαίσια της ΕΟΚ – για τεχνολογική αυτοδυναμία και κατά συνέπεια λιγότερη εξάρτηση από τις γνωστές και άγνωστες βουλές των δύο ισχυρών του πλανήτη μας...*

*Ανεξάρτητα από αυτό, είναι και μια πρώτης τάξης ευκαιρία να γνωρίσουμε από πρώτο χέρι την ταχύτητα με την οποία προχωρεί η τεχνολογία σ' αυτούς τους τόσο κρίσιμους τομείς για την άμυνα μιας χώρας.* □

◄33

# ΔΑΡΔΑΝΕΛΙΑ

νες με 12 συστήματα «Νίκη-Ηρακλής». Αυτοί οι πύραυλοι, που υπάγονται στην Πρώτη Αεροπορική Διοίκηση, προβλέπεται σύμφωνα με το σχέδιο Ρότζερς να αντικατασταθούν από τους «Πάτριοτ» με συμβατική γόμωση.

Σημαντική υποστήριξη στην άμυνα των Δαρδανελίων προσφέρουν και τα εγκατεστημένα στην Ανατολική Θράκη, 32 πυροβόλα «Μ110» των 203 χιλ. με 21 χλμ. βεληνεκές, που ανήκουν όμως στο τακτικό πυρηνικό οπλοστάσιο του ΝΑΤΟ.

Για πιο αποτελεσματική άμυνα των Δαρδανελίων το ΝΑΤΟ έχει σχεδιάσει πολλά εναλλακτικά σενάρια. Συγκεκριμένα προτείνεται η υιοθέτηση του γεωεδραζόμενου «Κρουζ», με συμβατική γόμωση, για χρήση σε πολλαπλούς ρόλους όπως π.χ. αποστολές ανάσχεσης πλοίων GLASS (Ground Launched Antiship System), παράκτιας άμυνας, προέκτασης ναυτικής ισχύος και υποκατάστασης της τακτικής αεροπορίας.

Ειδικότερα η Τουρκία με τους μεγάλου βεληνεκούς γεωεκτοξευόμενους «Χαρπούν» και με τους συμβατικούς «Κρουζ», σε συνεργασία με το δίκτυο ραντάρ που εκτείνεται κατά μήκος των Τουρκικών ακτών του Αιγαίου, θα μπορεί να ελέγχει το χώρο του Ανατολικού Αιγαίου με σκοπό τη συγκυριαρχία. Η προσπάθεια της Τουρκίας να υφαρπάσει τους ρόλους της Ελλάδας στο Αιγαίο, διεκδικώντας πρόσθετες αμυντικές ευθύνες και ζώνες ασφαλείας δήθεν για το ΝΑΤΟ, σχετίζεται άμεσα με την επιδίωξή της να αποκτήσει τον έλεγχο της Αμυντικής συνέχειας των Στενών στο χώρο του Αιγαίου. Ο έλεγχος αυτός από την Τουρκία είναι αναγκαία προϋπόθεση για την ύπαρξη Ενιαίου Αμυντικού Βάθους, που θα της έδινε τη δυνατότητα να διατηρήσει τον αποκλειστικό ρόλο του φύλακα των Στενών.

Αντί όμως η Τουρκία να διεκδικεί αμυντικούς ρόλους που ανήκουν στην Ελλάδα — ενώ η ίδια έχει να υπερασπιστεί μια τεράστια έκταση προς ανατολάς— καλό θα ήταν να λάβει υπόψη της ότι είναι πολύ πιο δύσκολο να κρατήσει την ευαίσθητη περιοχή των Δαρδανελίων χωρίς τη συνδρομή των Ελληνικών Ε.Δ. Συγκεκριμένα οι Ελληνικές Ε.Δ. υπερασπίζοντας την περιοχή Ανατολικής Μακεδονίας - Δυτικής Θράκης, προσφέρουν την εξασφάλιση στις Τουρκικές ότι δεν θα πλαγιοκοπηθούν από τις δυνάμεις του Συμφώνου της Βαρσοβίας στον Έβρο. Επίσης, αυτές οι ελληνικές δυνάμεις επιτρέπουν τη χερσαία συνέχεια του Αμυντικού Χώρου της Συμμαχίας.

Εξάλλου τα νησιά του Β.Α. Αιγαίου (Σαμοθράκη, Λήμνος, Αγ. Ευστράτιος, Λέσβος) έχουν κριθεί ότι αποτελούν μέρος του Συστήματος των Στενών, γιατί περικλείουν εξωτερικά τη δίοδο των Δαρδανελίων και μπορούν να συνεισφέρουν ουσιαστικά στην άμυνά τους. Το αεροδρόμιο της Λήμνου θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για αεροπορικές επιχειρήσεις υποστήριξης στα Δαρδανέλια λόγω της γεωγραφικής εγγύτητας με αυτά.

## Η ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΤΕΝΑ - ΑΙΓΑΙΟ

Τόσο γεωγραφικά όσο και γεωπολιτικά, τα Στενά και το Αιγαίο αποτελούν μια ενότητα και πρέπει να εξετάζονται αλληλένδετα. Αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο, που ξεκινά από τη Μαύρη θάλασσα και καταλήγει στη Μεσόγειο και στο οποίο κυρίαρχο ρόλο παίζουν τα **ελληνικά νησιά** σε αμυντική διάταξη βάθους.

Τα ανταγωνιστικά συμφέροντα των Μεγάλων Δυνάμεων για να διεισδύσουν πιο εύκολα σ' αυτήν τη στρατηγική περιοχή, είχαν και έχουν σαν κύριο μέλημά τους την αποτροπή εξάρτησης της Ενότητας Στενά - Αιγαίο από ένα εθνικό κέντρο αποφάσεων. Έτσι το 1922 επεδίωξαν και πέτυχαν την απομάκρυνση της Ελλάδας από τα Δαρδανέλια, επειδή φοβόνταν ότι αυτή θα μπορούσε στο μέλλον (ελέγχοντας το τρίο: Στενά - Αιγαίο - Κύπρος) να αποβεί κυρίαρχος της Αν. Μεσογείου.

Ωστόσο οι ιστορικές συγκυρίες και οι συσχετισμοί δυνάμεων μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, έφεραν την Ελλάδα και την Τουρκία —τους δύο παραδοσιακούς διεκδικητές της περιοχής των Στενών— να μοιράζονται στα πλαίσια του ΝΑΤΟ την άμυνα αυτού του ενιαίου συνόλου.

Με δεδομένο ότι τα Στενά και το Αιγαίο είναι μια άρρηκτη ενότητα, διαφαίνεται ξεκάθαρα ότι η Τουρκία δεν είναι ο μοναδικός φύλακας και ελεγκτής των Δαρδανελίων. Είναι φανερό ότι ο χώρος του Αιγαίου, που βρίσκεται υπό Ελληνική κυριαρχία, αποτελεί αμυντικό συμπλήρωμα ελευθεροπλοΐας και ελέγχου των Στενών με **ίση και μεγαλύτερη** αξία από αυτά. Και θα δούμε αμέσως το γιατί.

Το Αιγαίο είναι διάσπαρτο σε όλο το μήκος και το πλάτος του από 3000 ελληνικά νησιά. Το πλέγμα των νησιών λειτουργεί σαν συνδυασμένη (από ξηρά, θάλασσα και αέρα) ζώνη απόφραξης της εξόδου των Στενών. Οποιοσδήποτε επιχειρήσει να διασχίσει τα Δαρδανέλια για να κατέβει στη Μεσόγειο, είναι υποχρεωμένος να περάσει από το Αιγαίο, που είναι γεμάτο από θαλάσσιους διαύλους. Η ναρκοθέτηση και η τοποθέτηση πλησίον αυτών των διαύλων, πυραύλων θα τους καταστήσει αδιαπέραστους από οποιαδήποτε ναυτική δύναμη. Με την αξιοποίηση του ελέγχου των νησιωτικών περασμάτων στο Αιγαίο, η αξία των Στενών **εκμηδενίζεται**, ενώ αυξάνει κατακόρυφα η σπουδαιότητα των νησιών του Αιγαίου.

Παρά τις αντιδράσεις των Τούρκων, στους κύκλους του ΝΑΤΟ αρχίζει να ωριμάζει η ιδέα ότι τα ελληνικά νησιά θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια «δεύτερη γραμμή άμυνας», σε περίπτωση που κατέρρεε το ευαίσθητο μέτωπο της Ελληνικής Θράκης και των Στενών.

Επίσης, το δικαίωμα επέκτασης των ελληνικών χωρικών υδάτων από τα 6 στα 12 ν.μ., προκαλεί αντιδράσεις τόσο από την Τουρκία, γιατί επιθυμεί να διατηρήσει τον αποκλειστικό ρόλο του φρουρού των Δαρδανελίων, όσο και από τη Σοβιετική Ένωση, γιατί αυτή η επέκταση θα εντάξει 5 σοβιετικά αγκυροβόλια στη νέα χωρική μας θάλασσα.

Η Τούρκικη πολιτική της επεκτατικότητας στο Αιγαίο, στοχεύει από τη μια να διαταράξει το σημερινό Status Quo σε βάρος της Ελλάδας —με απώτερο σκοπό την προσάρτηση των νησιών του Ανατολικού Αιγαίου στην Τουρκία— και από την άλλη να επιτρέψει στην Τουρκία να ασκήσει τον αποκλειστικό και απόλυτο έλεγχο των Στενών.

Όμως η Άγκυρα θίγοντας το καθεστώς του Αιγαίου, βάζει σε ημερήσια διάταξη το πρόβλημα του καθεστώτος των Στενών και αυτό γιατί υπάρχουν συμφέροντα που επιδιώκουν την αναθεώρηση ή μη του υπάρχοντος καθεστώτος στα Δαρδανέλια.

Συγκεκριμένα το καθεστώς των Στενών, όπως διαμορφώθηκε με τη συνθήκη του Μοντρέ, είναι φανερά σε βάρος των στρατηγικών επιδιώξεων του ΝΑΤΟ, ενώ η Σοβιετική Ένωση και οι χώρες που βρέχονται από τον Εύξεινο Πόντο βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση.

Τέλος, έρχεται ένα γεγονός που θα επαναφέρει στο προσκήνιο το πρόβλημα της «πολιτικής ερμηνείας» της συνθήκης του Μοντρέ: Μέσα στα 1988 αναμένεται να περάσει από τα Δαρδανέλια το γιγαντιαίο σοβιετικό αεροπλανοφόρο Kremlin, εκτοπίσματος 60.000 τόννων, που ολοκληρώνεται στα ναυπηγεία της Μαύρης Θάλασσας. Η δυνατότητα διέλευσης αυτού του αεροπλανοφόρου, καθώς και οι αντιδράσεις που θα προκαλέσει, θα αναταράξουν σίγουρα τα ήδη «ταραγμένα» νερά της περιοχής. Βρισκόμαστε λοιπόν σε μια περίοδο πριν την ανακίνηση νέου ζητήματος **Στενών**;

Μπορεί. Όμως ο χρόνος θα δείξει αν είναι πραγματικά έτσι.

□

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

• NATO'S 16 Nations Oct. 1986, Vol. 31, No. 6 Van Cafoudakis "The Eastern Mediterranean in the Defence of the West" • Abraham S. Becker "The USA and the Soviet Union in Mediterranean" • NATO Review, Aug 1986 • Strategy And Defence, Oct. 1986 • Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Ερευνών «Ελληνικά Αμυντικά Προβλήματα», Αθήνα 1986 • Ελληνικό Ινστιτούτο Αμυντικής και Εξωτερικής Πολιτικής «Ελλάδα - Τουρκία Αρθρογραφικός Δείκτης Αμυντικής και Εξωτερικής Πολιτικής 1979-1985», Αθήνα 1987.

♦ 72

γάλα αεροπλανοφόρα διαθέτει μόνο η Γαλλία, που έχει αναπτύξει με πολύ επιτυχία το αεροσκάφος Σούπερ Ετεντάρτ, που χρησιμοποιεί και το ναυτικό της Αργεντινής σ' ένα παλιό αεροπλανοφόρο που διαθέτει. Οι Αμερικανοί έχουν αναπτύξει πανίσχυρα αεροσκάφη, όπως το αναχαιτιστικό F-14 Τομκάτ, τα μαχητικά F-4 Φάντομ και F/A-18 Χόρνετ, τα βομβαρδιστικά A-7 Κορσέρ και A-6 Ιντρούντερ, το ανθυποβρυχιακό S-3 Βάικινγκ, το αεροσκάφος έγκαιρης προειδοποίησης E-2C Χοκάι, το EA-6B ηλεκτρονικού πολέμου και άλλα.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αεροσκάφη καθέτου-βραχείας αποπροσγείωσης (V/STOL) που δε χρειάζονται το μεγάλο διάδρομο ενός αεροπλανοφόρου για τις επιχειρήσεις τους ή απαιτούν ένα πολύ μικρό τμήμα του. Μεταφέροντας πολύ αξιόλογο οπλισμό και ηλεκτρονικά, αναλαμβάνουν αποστολές αναχαίτισης, βομβαρδισμού, εγγύς υποστήριξης, επίθεσης σε πλοία, αναγνωρίσεις κ.α. Παρά τη μικρή τους ταχύτητα (υψηλή υποηχητική) είναι ιδιαίτερα ευέλικτα και αποδείχτηκαν πολύ αξιόπιστα και αποτελεσματικά στον πόλεμο του Ν. Ατλαντικού το 1982. Τέτοια αεροσκάφη έχουν αναπτύξει στα αεροπλανοφόρα τους η Μ. Βρετανία, η Ισπανία, η Γαλλία και ενδιαφέρον έχουν εκδηλώσει αρκετές χώρες. Χρησιμοποιούν το βρετανικό Ση Χάριερ ενώ οι Αμερικανοί έχουν ήδη αναπτύξει το AV-8B της Μακντόνελ Ντάγκλας. Οι σοβιετικοί χρησιμοποιούν το Γιακόβλεφ 36 στα τέσσερα αεροπλανοφόρα-καταδρομικά κλάσης Κίεβ αλλά το αεροσκάφος αυτό έχει όπως δείχνουν τα στοιχεία περιορισμένες δυνατότητες. Με τη ναυπήγηση όμως του νέου σοβιετικού αεροπλανοφόρου αναμένονται αξιόλογα αεροσκάφη ανάλογα των αμερικανικών, όπως το Σουκάι Su-27.

Τέλος, πρέπει να αναφέρουμε τη χρησιμοποίηση ελικοπτέρων από μερικές ναυτικές δυνάμεις σε αποβατικές επιχειρήσεις. Είναι μεταφορικά ελικόπτερα για τη μεταβίβαση στην ακτή στρατευμάτων, υλικού και εφοδίων και για την υποστήριξη των τμημάτων που προελαύνουν στην ενδοχώρα (ανεφοδιασμός, μεταφορά τραυματιών κ.α.). Στην κατηγορία ξεχωρίζει το γιγάντιο αμερικανικό CH-53 Σούπερ Στάλιον ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν γι' αυτές τις αποστολές και ελικόπτερα όμοια με αυτά της αεροπορίας και του στρατού ξηράς ή και μεγάλα ανθυποβρυχιακά ελικόπτερα.

Στο επόμενο τεύχος θα ολοκληρώσουμε παρουσιάζοντας τις κυριότερες ναυτικές δυνάμεις και τα όπλα που χρησιμοποιούν.

**(Συνεχίζεται)**

♦ 95

# ΖΑΓΚΡΕΜΠ 10.9.76

διευθυντες του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Αποκαλύπτεται ακόμα στη δίκη, ότι ο βοηθός του Τάσιτς, Νέναντ Τέπες, απουσίαζε από τη θέση του από τις 10.00 ως τις 10.12 (!), και γι' αυτό ο Τάσιτς «πνίγηκε» να κάνει δυο δουλειές εκείνη την ώρα, χωρίς ο προϊστάμενος της ομάδας να του στείλει άλλο βοηθό - όπως υποχρεώνεται - ενώ οι άλλοι ελεγκτές και ειδικά ο μόνος διαθέσιμος εκείνη τη στιγμή, ο Μλάντεν Χοχμπέργκερ, δικαιολογήθηκε ότι του Τάσιτς του άρεσε να δουλεύει μόνος γιατί ήταν μοναχικός τύπος (!). Τελικά, προς το τέλος της ακροαματικής διαδικασίας ο Ρ. Γουέστον παίρνει το λόγο, υποστηρίζοντας τους ελεγκτές γιατί τους έχουν αναθέσει να υπόκεινται σε ένα γεμάτο ατέλειες σύστημα και να το λειτουργούν, άσχετα αν αυτό το σύστημα έχει ξεπεράσει τις δυνατότητές του και σαν μια αλυσίδα συγκυριών οδηγεί σε τραγωδίες. Είναι χαρακτηριστική η θέση του κατά την οποία όταν ένας γιατρός δεν μπορεί να σώσει τη ζωή κάποιου αρρώστου γιατί είναι πέρα από τις ανθρώπινες δυνατότητές του δεν τιμωρείται γι' αυτό. Αλλά αν ετιμωρείτο, ποιός άλλος γιατρός θα δεχόταν να θεραπεύει. Έτσι και οι ελεγκτές όλου του κόσμου, περιμένουν, από την κρίση του δικαστηρίου μία απόφαση που δεν θα είναι ενάντια στη μελλοντική ασφάλεια των πτήσεων. Και συμπλήρωσε με μία φράση η οποία όχι μόνο έμεινε ιστορική στην παγκόσμια ιστορία του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας, αλλά κυρίως θα μπορούσαμε να πούμε ότι τιτλοδοτεί και το απώτερο συμπέρασμα μίας παρόμοιας τραγωδίας:

"... Tasic was the final link (in a system that failed)".

(Ο Τάσιτς ήταν ο τελευταίος δεσμός σ' ένα σύστημα... που απέτυχε)

Το αποτέλεσμα της δίκης ωστόσο, ήταν σύμφωνο με τις εντυπώσεις που αρχικά δημιουργήθηκαν και «συνέπεσε» και με την τοποθέτηση της ταινίας που αρκετές φορές παραθέσαμε, όχι άδικα. Όλοι οι κατηγορούμενοι απαλλάχτηκαν, ο Τάσιτς κρίθηκε σαν ο μοναδικός και απόλυτος ένοχος και καταδικάστηκε σε 7 χρόνια φυλακή. (Αποφυλακίστηκε αφού εξέτισε περίπου το μισό της ποινής του).

Αξίζει όμως να πούμε ότι στη δίκη, τα «μελανά» σημεία του συστήματος δεν απεκρύβησαν τελικά και αναφέρουμε επιγραμματικά αυτές τις αποκαλύψεις / ομολογίες.

■ Ο διευθυντής εναέριας κυκλοφορίας παραδέχτηκε όλες τις δυσκολίες που περνούσαν οι ελεγκτές τόσο στη ζωή τους - στέγαση - όσο και στις εργασιακές συνθήκες, γιατί.

■ Το προσωπικό ήταν δραματικά ελαττωμένο, κάπου 50%, και τα βάρη από τις συνεχείς βάρδιες και την έλλειψη αδειών και ξεκούρασης μεγάλα.

■ Οι προτάσεις του προς τις ανώτερες αρχές για εκπαίδευση και εκσυγχρονισμό, απορρίπτονταν κάθε χρόνο για εξοικονόμηση χρημάτων.

■ Τα μέσα της καθημερινής δουλειάς όπως συχνότητες, Radar και τηλέφωνα υπολειτουργούσαν με αποτέλεσμα το προσωπικό να υπερφορτώνεται και να συνηθίζει σε μεθόδους λειτουργίας έξω από τα τυπικά καθιερωμένα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τι θα έπρεπε να γίνει λοιπόν για να μην ξαναζήσει η διεθνής αεροπορική κοινωνία ένα νέο Ζάγκρεμπ; Το ερώτημα αυτό σίγουρα δεν τέθηκε μόνο την επόμενη ημέρα της 10ης Σεπτεμβρίου του 1976 και για μερικές χώρες, τις λιγότερο αναπτυγμένες κυρίως. Το ερώτημα είναι διαρκές.

Το ότι ακόμα λίγο μετά τον πόλεμο οι αερομεταφορές ήταν σχεδόν ανύπαρκτες από πλευράς πυκνότητας και επέκτασης, δεν υπάρχει αμφιβολία, όπως επίσης είναι δεδομένο ότι μέσα σε 40 χρόνια, τα δίκτυα των αεροδιαδρομών στην Ευρώπη μονάχα, έχουν τη μορφή του ιστού μιας γιγάντιας αράχνης. Στην άλλη μεριά του Ατλαντικού στην Αμερική οι καθημερινές πτήσεις είναι αρκετές χιλιάδες. Οι μεταφορές σε ικανές αποστάσεις είναι αποκλειστικότητα της αεροπορίας και αν κρίνει κανείς από τις πρόσφατες αεροναυπηγικές τάσεις, οι μέσες αποστάσεις θα καλυφθούν και αυτές από οικογένειες των Commuters. Όλα αυτά γιατί ο χρόνος είναι σαφώς χρήμα και το αεροπλάνο κερδίζει σ' αυτόν τον παράγοντα γιατί τρέχει. Με τι ταχύτητες; Το DC-9 και το Trident που συγκρούστηκαν στο Ζάγκρεμπ έτρεχαν με 410 κόμβους ή 760 χιλιόμετρα την ώρα, ή αν θέλετε 230 μέτρα το δευτερόλεπτο, το καθένα. Σε αντίθετη πορεία η σχετική ταχύτητα προστίθεται για να δώσει νούμερα όπως 1500 χιλ. την ώρα. Άραγε θα ήταν δυνατόν ένας πιλότος, οσοδήποτε εξασκημένος και με τα όποια ανακλαστικά να αποφύγει τη σύγκρουση; Η απάντηση είναι σαφής: Όχι. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε ένα δεύτερο πόρισμα που έγινε 5 χρόνια μετά το ατύχημα, οι Γιουγκοσλάβοι έριξαν ευθύνες... και στους νεκρούς πιλότους (!) γιατί... δεν μπόρεσαν, κοιτώντας έξω από το κόκπιτ να αποφύγουν το μοιραίο. Σχετική έρευνα που έγινε για να εξετάσει αυτό ακριβώς το σημείο απέδειξε ότι ένα δευτερόλεπτο πριν τη σύγκρουση το DC-9 θα κάλυπτε στο «παρμπρίζ» του Trident μόλις το 1% του οπτικού πεδίου, κάτι δηλαδή σαν μύγα στο τζάμι αυτοκινήτου. Επιπλέον και τα ίδια τα χειριστήρια είτε οι αυτόματοι πιλότοι των αεροσκαφών έχουν χρόνο αντίδρασης λίγων δευτερολέπτων, οπότε το ένα δευτερόλεπτο μονάχα έχει την έννοια του μηδενικού χρόνου για να διορθώσει κανείς κάτι. Τα σημερινά μάλιστα αεροπλάνα έχουν ήδη προσεγγίσει τα 1000 χιλ. την ώρα.

Να λοιπόν γιατί δημιουργήθηκε ο έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας, γιατί ο διαχωρισμός των αεροσκαφών μεταξύ τους σε μόνιμη βάση δεν μπορεί να αφεθεί στους πιλότους, οι οποίοι έχουν πράγματι πολλά άλλα να σκεφθούν για μία πτήση και αρκετό χρόνο να αφιερώσουν σε άλλα σημεία, λιγότερο γνωστά στο κοινό, κι όχι στο «πως να κρατούν το πηδάλιο», όπως ίσως αφελώς μερικοί παραμένουν ακόμα με την εικόνα του Λίντμπεργκ στο μυαλό τους όταν ακούν για αεροπόρους.

Αλλά τα βήματα ανάπτυξης της πολιτικής αεροπορίας δεν ήταν μικρά. Μέσα σε μία δεκάδα χρόνια περιοχές ολόκληρες που είχαν ένα - δύο δρομολόγια εξωτερικού και πέντε - δέκα εσωτερικού, ξεπέρασαν συνολικά τις 50 - 60 πτήσεις. Από την άλλη μεριά και η ανάπτυξη των διεθνών αερογραμμών, γέμισε τους ουρανούς χωρών με μικρή κυκλοφορία, με πολλή ξένη γι' αυτές τις χώρες, υπεριπτάμενη.

Μία πτήση από το Λονδίνο στο Ναιρόμπι της Αφρικής απασχολεί όλες τις χώρες πάνω από τις οποίες θα περάσει και θα ελεγχθεί διαδοχικά απ' όλους τους αντίστοιχους ελεγκτές όλων αυτών των χωρών, που κι αυτοί είναι κάποιοι Τάσιτς και Πέλιν. Έτσι μία τέτοια πτήση θα απασχολήσει τους Άγγλους, τους Γάλλους, τους Ιταλούς, τους Έλληνες, τους Αιγύπτιους, τους Σουδανούς και τέλος τους Κενυάτες.

Φανταστείτε λοιπόν, μέσα σ' όλα αυτά τα δίκτυα των αεροδιαδρόμων τι καθημερινό μελίσι επικρατεί και τι πλήθος ραδιοεπικοινωνιών, τηλεφωνημάτων και συνεργασιών γίνεται για να εξακολουθήσει τη ροή της η εναέρια κυκλοφορία.

Για το λόγο αυτό και χάρη στο διεθνή ρόλο της εναέριας κυκλοφορίας, ένα πλήθος διακρατικών συμφωνιών με την επίβλεψη του οργάνου του ΟΗΕ, τον ICAO, έχουν θεσπίσει τους κανόνες και τους ρόλους που αναλαμβάνει η κάθε χώρα για να συμβάλλει κι αυτή στον τομέα των αερομεταφορών. Περιττό να αναλύσουμε τα τεράστια οικονομικά συμφέροντα που έχουν οι αερομεταφορές απ' όπου και το τεράστιο ενδιαφέρον να κρατηθεί, αν όχι και να αυξηθεί, ο όγκος τους. Φανταστείτε ότι, στην Ελλάδα για παράδειγμα σε τουριστική περίοδο, περνούν μέσα στο χώρο μας κάπου 600 πτήσεις τη μέρα δηλαδή κάπου μισό εκατομμύριο ζωές και πόσοι τόνοι μέταλλο και την αξία σε χρήμα την καταλαβαίνει ο καθένας.

Όμως, και από δω και κάτω το «μαχαίρι μπαίνει στο κόκαλο», όλες οι χώρες εισπράττουν πολύ σημαντικό συνάλλαγμα για κάθε πτήση μέσα στο χώρο τους σαν ένα είδος διοδίων, των οποίων ο σκοπός, με αποφάσεις του ICAO, είναι η διάθεση για συντήρηση, βελτίωση και ανάπτυξη του τεχνικού αλλά και του έμψυχου υλικού που συντηρεί το σύστημα αυτό. Και η φιλοσοφία αυτή είναι ολόσωστη, γιατί αν φανταστούμε π.χ. έναν Άγγλο ταξιδιώτη που σκοτώθηκε μέσα στο Trident, δεν τον ενδιέφερε αν υπήρχε πιθανότητα να αποτύχει το σύστημα κάποιας χώρας πάνω από την οποία πετούσε, και που έτυχε αυτή συμπτωματικά να ήταν η Γιουγκοσλαβία, αλλά απαιτούσε από το αεροδρόμιο αναχώρησης, ως αυτό της άφιξης, να τον προστατεύει ο ίδιος βαθμός ασφαλείας. Η αρχή αυτή που προϋποθέτει την ομοιογένεια της ασφάλειας των πτήσεων, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο τουλάχιστον, έθεσε το

Ευρωκοινοβούλιο σε πρόσφατη συνεδρίαση με το θέμα αυτό, το Δεκέμβριο του 1987, πράγμα που αποδεικνύει ότι τα ερωτηματικά του 1976, έχουν τη θέση τους ακόμα και 12 χρόνια μετά.

Αναρωτιέται λοιπόν κανείς το τι γίνεται, ή μάλλον τι δεν έγινε τόσα χρόνια μετά το Ζάγκρεμπ.

Όπως ομολογήθηκε και στη δίκη, οι προτάσεις για εκπαίδευση και εκσυγχρονισμό απορρίπτονταν για οικονομικούς λόγους, πράγμα που αποδεικνύει, και που εξάλλου συμβαίνει πολύ τακτικά στην υφήλιο, ότι τα χρήματα από τα «εναέρια διόδια», δεν διατίθενται για τους λόγους που εθέσπισε ο ICAO. Οι κυβερνήσεις απαιτούν από την εναέρια κυκλοφορία τους να διοχετεύει κάθε χρόνο ολοένα και περισσότερες πτήσεις χωρίς περιορισμούς, για ολοένα και μεγαλύτερα κέρδη, χωρίς δυστυχώς ταυτόχρονα να βασανίζουν το μυαλό τους με αριθμούς που έχουν σχέση με τη χωρητικότητα των συστημάτων, με την υπερφόρτωση και την μοιραία ελάττωση των αποστάσεων που ακολουθεί. Παρ' όλα αυτά στην περιοχή της Ευρώπης που υπάγεται και η Γιουγκοσλαβία μα και η Ελλάδα, έχουμε ετήσια αύξηση κυκλοφορίας μεταξύ 8 - 12%, αλλά ταυτόχρονα δεν είναι σίγουρο πως αντίστοιχα βελτιώνονται ή αναπροσαρμόζονται τα συστήματα εναέριας κυκλοφορίας έτσι που να μπορούν απλώς να συμβαδίζουν με τις ετήσιες αυξήσεις.

Και τι κάνουν οι ελεγκτές για να αντεπεξέλθουν στην ετήσια αύξηση; Μα φυσικά πιέζονται περισσότερο, φορτίζονται χειρότερα και τελικά κάνουν ότι και ο Εργιάβετς, που βιαζόταν να δώσει 350 στο DC-9 και που με τη σειρά του επίεσε τον Τάσιτς να πάρει μια συγκεχυμένη απόφαση και που προκάλεσε τον θάνατο 174 ατόμων. Σίγουρα με την ίδια λογική θα έπρεπε να είχαν συχνότατα παραβιαστεί στο άμεσο παρελθόν τα όρια ασφαλείας, όπως λίγο - πολύ μερικοί έχουν συνηθίσει, για να ξεφύγουν από το μποτιλιάρισμα, να παραβιάζουν το «κόκκινο», ως ότου μία απ' όλες τις φορές αποβεί μοιραία.

Γιατί δεν είναι μόνο η ελάττωση των αποστάσεων, είναι και η ελαχιστοποίηση των χρονικών ορίων αντίδρασης. Θυμηθείτε ότι ο Τάσιτς μεταξύ 10.12 και 10.14 πήρε και έδωσε 18 κλήσεις.

Τι θα γίνει αν σε έναν τομέα γίνει τέτοια συμφόρηση πτήσεων ώστε δεν υπάρχουν ούτε τα χρονικά περιθώρια για να γίνει η τυπική ραδιοεπαφή με τους πιλότους, πόσο μάλλον να αποφευχθεί μία έκτακτη κατάσταση. Άραγε δικαιώνεται ένα τέτοιο κορεσμένο σύστημα να λέγεται σύστημα «ελέγχου» όταν καλά, καλά δεν μπορεί να ελέγχει; Πόση άγνοια, ή μήπως αναλγησία υπάρχει έτσι ώστε να εμπιστεύονται χιλιάδες ζωές σε τόσο ατελώς οργανωμένους μηχανισμούς; Βέβαια ένα είναι γεγονός. Ότι θα υπάρχει πάντα κάποιος Τάσιτς και κάποιο δικαστήριο, αλλά που δεν θα μπορούν ποτέ, με την οποία ποινή, να σώσουν τις ζωές που χάθηκαν ή να εξασφαλίσουν όσες θα κινδυνεύουν.

Όλα αυτά, όσο κι αν ακούγονται σωστά από το αυτί του καθημερινού ανθρώπου και πιθανόν ευπρόσδεκτα, δεν εντυπωσιάζουν συνήθως καθόλου τα αυτιά των περισσοτέρων τυπικά αρμοδίων. Η πιο συνηθισμένη τακτική είναι η «μη αναφορά» στην ευαίσθητη έννοια της ασφάλειας των αερομεταφορών για να μην επηρεάζεται το κοινό. Κατά πάσα πιθανότητα όμως η πραγματική αιτία είναι ότι πιο εύκολα αποφασίζει κανείς να διαθέσει χρήματα σε δαπανηρά έργα που το κοινό «μπορεί να τα δει». Γιατί ο εξοπλισμός των κέντρων ελέγχου, η εγκατάσταση συσκευών υψηλής τεχνολογίας που αυξάνουν την ασφάλεια της εναέριας κυκλοφορίας, δεν είναι στάδια, δεν είναι γήπεδα, δεν είναι πάρκα και γέφυρες που οι ψηφοφόροι θα τα βλέπουν και θα αποφασίζουν ανάλογα.

Τα χιλιάδες αεροπλάνα που πετούν από πάνω μας δεν τα βλέπει κανείς αν γυρίσει τα μάτια στους ουρανούς, δεν τα ακούει, παρά μόνο στη γειτνίαση των αεροδρομίων. Αυτή η νοοτροπία δυστυχώς, βασανίζει πολύ όσους παλεύουν για μία σωστή ανάπτυξη του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας.

Κι ας αφήσουμε για λίγο την περιοχή της Ν.Α. Ευρώπης όπου παρόμοιες καταστάσεις είναι δυστυχώς καθημερινή εμπειρία, για να διαπιστώσουμε ότι κάτι αντίστοιχο μπορεί να συμβεί σε προηγμένες χώρες όπως οι ΗΠΑ. Στις αρχές του 1987, άρθρο του περιοδικού TIME, έθιξε σε πολυσέλιδο άρθρο του τη δυνατότητα ή μη του αμερικανικού συστήματος εναέριας κυκλοφορίας να ξεπεράσει την τρομακτική αύξησή της, μετά τη νέα πολιτική της πλήρους απελευθέρωσης των αερομεταφορών. Το καυτό ερώτημα ήταν: Τι γίνεται όταν οι πτήσεις αυξάνουν, ενώ ο χώρος μέσα στον οποίο γίνονται παραμένει ο ίδιος; Το άρθρο τέλειωνε με τη διαπίστωση ότι ως τότε το σύστημα τα είχε καταφέρει. Δεν πέρασαν 2 μήνες και στην Καλιφόρνια, ένα μικρό ιδιωτικό αεροπλάνο, που ξέφυγε από τη διαδρομή του, συγκρούστηκε με ένα Μεξικάνικο DC-9 σκοτώνοντας όχι μόνο τους επιβάτες όλους αλλά και μερικούς κατοίκους σπιτιών πάνω στα οποία έπεσαν τα συντρίμμια. Τότε ακούστηκε ότι στις ΗΠΑ ετήσια τα Air - Miss Reports ξεπέρασαν τα 800 (!) το χρόνο και το 1988 περίμεναν να ξεπεράσουν τα 1000. Ακόμα ότι οι ελεγκτές από έλλειψη έμπειρου προσωπικού δούλευαν με τις ώρες στην ίδια θέση χωρίς ξεκούραση και ότι, η γνωστή απόλυση ενός μεγάλου αριθμού ελεγκτών από τον Πρόεδρο Ρήγκαν το 1981 είχε κατεβάσει απελπιστικά το επίπεδο των ελεγκτών. Επί πλέον το ίδιο περιοδικό σημείωνε ότι η κυβέρνηση των ΗΠΑ επιβάλλει φόρο 9% σε κάθε εισιτήριο για τη μελέτη και ανάπτυξη συστημάτων ασφαλείας πτήσεων και πως ούτε ένα σεντς από τα δισεκατομμύρια αυτά δεν είχαν διατεθεί για το σκοπό για τον οποίο εισπράττονταν. Τουλάχιστον όμως στην Αμερική ο θόρυβος έφερε και ίσως πολύ γρήγορα, αποτελέσματα, έστω και αφού χύθηκε αίμα. Η υπηρεσία πολιτικής αεροπορίας των ΗΠΑ, η γνωστή σαν FAA, κατ' αρχήν επαναπροσέλαβε σε δύο στάδια όλους τους απολυμένους ελεγκτές και με καλύτερες συνθήκες από το παρελθόν.

Ταυτόχρονα απέπεμψε εκείνους τους διευθυντές που είχαν εισηγηθεί την απόλυση των ελεγκτών και που είχαν προσωπικά υποσχεθεί στον πρόεδρο Ρήγκαν ότι αυτό δεν θα επηρέαζε την ασφάλεια των πτήσεων αργότερα. Στη συνέχεια, και αυτό είναι ένα πολύ ενθαρρυντικό νέο, η FAA χρηματοδότησε τη μελέτη και πρόκειται να αναπτύξει και να επιβάλλει υποχρεωτικά σ' όλα τα αεροσκάφη της χώρας, μία συσκευή προειδοποίησης για επικείμενη σύγκρουση. Τέτοιες συσκευές για λόγους αποφυγής πυραύλων έχουν ήδη τα πολεμικά αεροσκάφη οπότε επειδή η τεχνολογία είναι γνωστή, το σπουδαίο αυτό βήμα δεν θα αργήσει να ολοκληρωθεί - η είδηση δημοσιεύτηκε το Δεκέμβριο του 1987, και η ονομασία της διάταξης αυτής είναι TAAS (Traffic Alert Avoidance System).

Όσο για την Ευρώπη οι Δυτικοευρωπαϊκές χώρες έχουν αναπτύξει θαυμαστά και προηγμένα συστήματα εναέριας κυκλοφορίας με πλήθος αυτοματισμών ακόμα και με προειδοποίηση για πιθανή σύγκρουση μέσα από τις οθόνες Radar των ελεγκτών. Και η Γιουγκοσλαβία εξάλλου σήμερα έχει αναπτύξει ένα σύστημα πολύ καλύτερο από εκείνο του 1976.

**ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Το ατύχημα του Ζάγκρεμπ, ανατάραξε, για πρώτη ίσως φορά σ' όλο τον κόσμο, το λιμνάζον θέμα της ασφάλειας στον έλεγχο των αερομεταφορών. Το δίδαγμα που βγήκε μέσα από αυτήν την τόσο οδυνηρή εμπειρία είναι ότι είναι απόλυτα αναγκαία η ανάπτυξη των συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας σε βαθμό ανάλογο με τον όγκο των αερομεταφορών. Πολλές χώρες βρίσκονται σε μοίρα ίδια ή και χειρότερη από εκείνη της Γιουγκοσλαβίας του 1976, αλλά τα συστήματα αυτά αναπτύχθηκαν από πιο προηγμένες χώρες και ήδη χρησιμοποιούνται με θαυμαστά αποτελέσματα, ενώ αποτελούν παράδειγμα για μίμηση και εξέλιξη για όσους αγωνίζονται για ένα σωστότερο αύριο στην νέα εποχή των αερομεταφορών. Ο καλύτερος επίλογος θα αρκούσε να είναι τα τελευταία λόγια από τον λόγο του Ρ. Γουέστον στη δίκη του Ζάγκρεμπ:

***«Αντί να ξεχαστεί στο παρασκήνιο του αύριο, αυτή η τραγωδία του Ζάγκρεμπ, θα μπορούσε, με την πεφωτισμένη απόφαση αυτού του δικαστηρίου, να αποβεί ένα μοντέλο για την παγκόσμια πολιτική αεροπορία. Τότε οι ζωές αυτών που πέθαναν στις 10 Σεπτεμβρίου, δεν θα έχουν θυσιασθεί μάταια».*** □

♦ 55

# ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

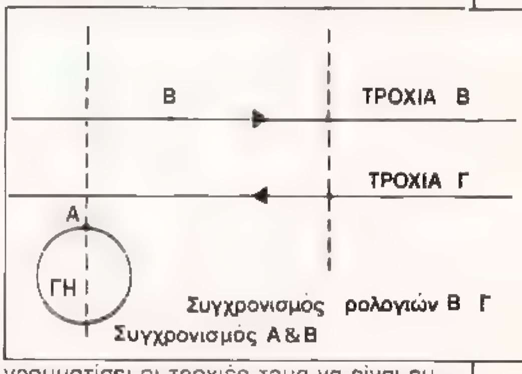
όλης υπόθεσης. Είπαμε ότι η ΕΘΣ δεν λαμβάνει υπ' όψη της περιόδους μεταβαλλόμενης κίνησης. Έτσι η λύση του προβλήματος τελικά επαφίεται στην ισχύ της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας.

Δεν θα προσπαθήσουμε εδώ να λύσουμε το «παράδοξο των διδύμων». Έτσι κι αλλιώς η βιβλιογραφία που έχει συγκεντρωθεί γύρω από αυτό το θέμα έχει τεράστιες διαστάσεις, και συνεχώς πλουτίζεται με βιβλία και άρθρα. Απλώς θ' αναφέρουμε τα δυο λεπτά σημεία του παράδοξου. Το πρώτο είναι όπως είπαμε οι περίοδοι επιτάχυνσης - επιβράδυνσης που αποκτούνται για το στήσιμο του όλου προβλήματος. Το δεύτερο αφορά την έννοια της συγχρονικότητας. Το κατά πόσο δηλαδή μπορούμε να συνειδητοποιήσουμε και να εφαρμόσουμε την έννοια του ταυτόχρονου.

Όταν ακούμε ραδιόφωνο, ακούμε τη φωνή του εκφωνητή όχι ταυτόχρονα με τη στιγμή που αυτός μίλησε, αλλά λίγο αργότερα, όσος είναι ο χρόνος ταξιδιού των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Το φως του ήλιου φτάνει σε μας μετά από οκτώ λεπτά ταξιδιού. Όμοια και όταν συγχρονίζουμε το ρολόι μας με κάποιο άλλο, στην πραγματικότητα το συγχρονίζουμε με μια χρονική στιγμή που αποτελεί ήδη παρελθόν, αφού η εικόνα του ρολογιού διανύει κάποια απόσταση μέχρι το μάτι μας.

Αν εξαιρέσουμε το πρόβλημα του ταυτόχρονου, μπορούμε εύκολα να παρακάμψουμε το άλλο λεπτό σημείο του προβλήματος, θέτοντας το «παράδοξο των τριδύμων» ή «παράδοξο των τριών ρολογιών».

Το παράδοξο αυτό τέθηκε από τον Halsburg και έχει ως εξής: Έστω τρία αδέλφια Α, Β και Γ. Ο Α μένει ακίνητος πάνω στη Γη και το ρολόι του μετρά την καθημερινή ροή του χρόνου που όλοι έχουμε συνηθίσει. Οι δυο αδελφοί του έχουν φύγει από τη γη και έχουν αναπτύξει ταχύτητες κοντά σ' αυτήν του φωτός. Έχουν μάλιστα προ-




γραμματίσει οι τροχιές τους να είναι ευθείες γραμμές παράλληλες και να περνούν πάνω από τον ακίνητο αδελφό τους. Όμως οι κατευθύνσεις τους είναι αντίθετες. Έστω ότι ο Β θα περάσει πάνω από τον Α με κατεύθυνση ανατολικά - δυτικά, ενώ ο Γ με κατεύθυνση δυτικά - ανατολικά.

Όταν ο Β πετά ακριβώς πάνω από το σημείο που στέκεται ακίνητος ο Α, ρίχνει μια ματιά στο ακίνητο ρολόι του αδελφού του και συγχρονίζει το δικό του. Τώρα τα ρολόγια δείχνουν την ίδια ώρα. Όχι όμως και

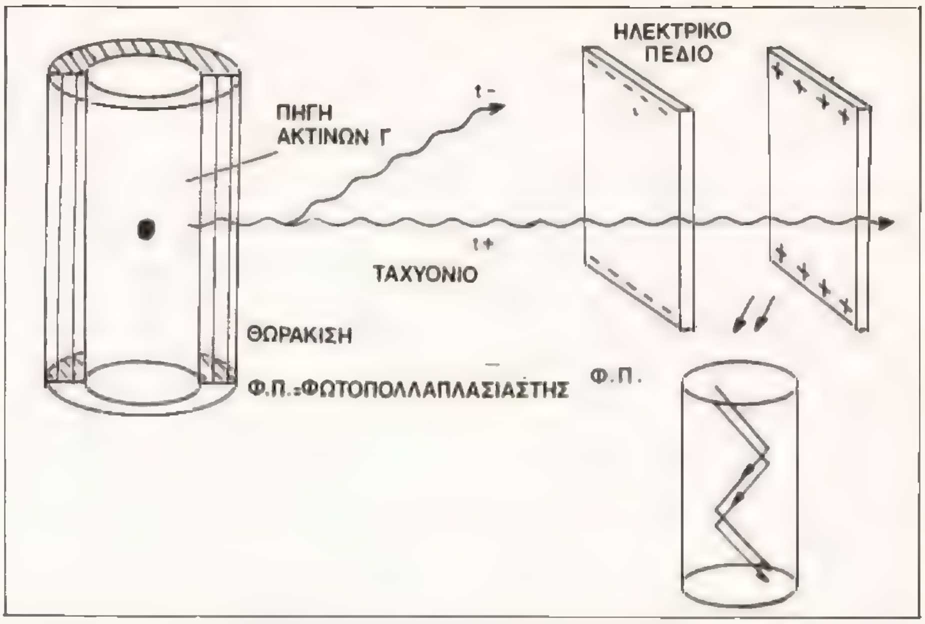
μετά από λίγο. Το ένα είναι ακίνητο, ενώ το άλλο κινείται με ταχύτητα κοντά στη c και συνεπώς πάει πίσω.
Συνεχίζοντας την πορεία του ο Β συναντά τον αντιθέτως ερχόμενο τρίτο αδελφό Γ. Αυτός με τη σειρά του ρίχνει μια ματιά στο ρολόι του Β και συγχρονίζει το δικό του. Αν οι ταχύτητές τους είναι ίδιες και τα ρολόγια τους από τώρα και πέρα θα δείχνουν την ίδια ώρα.
Όμως η πορεία του Γ είναι τέτοια που τον φέρνει να περάσει κι αυτός πάνω από τη γη, και πάνω από τον ακίνητο Α. Έχει λοιπόν τη δυνατότητα να συγκρίνει το ρολόι του με το ακίνητο με το οποίο θα έπρεπε να δείχνει την ίδια ώρα. Η έκπληξή του είναι μεγάλη αφού βρίσκει ότι το ρολόι του έχει καθυστερήσει σε σχέση με το ακίνητο. Η αναλογία με το παράδοξο των διδύμων είναι πλήρης, χωρίς όμως να παρουσιάζεται στη διαδικασία οποιαδήποτε περίοδος επιτάχυνσης ή επιβράδυνσης.
Πάντως είμαστε σίγουροι για την αλήθεια της ΕΘΣ. Είναι τόσες πολλές οι αποδείξεις που δε χωρά αμφισβήτηση. Τα παράδοξα που αναφέραμε δεν αποτελούν παρά παιγνιδίσματα του νου, σπιθίσματα της λογικής που σε καμιά περίπτωση δεν ανατρέπουν την πρώτη μεγάλη μετά τον Νεύτωνα θεωρία.

### ΓΡΗΓΟΡΟΤΕΡΗ ΑΠΟ ΤΟ ΦΩΣ

Η ακτινοβολία Cerencov είναι πολύ γνωστή στην Πυρηνική Τεχνολογία. Χρωματίζει γαλάζια την καρδιά των πυρηνικών αντιδραστήρων, δίνοντας μια χροιά ουρανού σ' αυτήν την ενεργειακή κόλαση. Οφείλει το όνομά της στον σοβιετικό Cerencov που πρώτος την παρατήρησε το 1937. Δεν είναι τίποτα άλλο παρά εκπομπή φωτονίων που προκαλείται από ηλεκτρόνια που κινούνται με ταχύτητα μεγαλύτερη από αυτή του φωτός στο νερό.
Το ίδιο μπορεί να συμβεί και μέσα σε γυαλί όπου η ταχύτητα του φωτός είναι περίπου 0,7 c ενώ των ηλεκτρονίων μεγαλύτερη. Όμως εάν ανιχνευτεί ακτινοβολία Cerencov στο κενό, τότε αυτός που θα την παρατηρήσει θα βραβευτεί με Νόμπελ Φυσικής. Θα είναι ο πρώτος άνθρωπος που ανίχνευσε σωματίδια ταχύτερα του φωτός. Η ΕΘΣ είναι σαφής σ' αυτό το σημείο. Η δύναμη που απαιτείται για να επιταχύνει ένα σωμάτιο είναι ανάλογη της ταχύτητάς του. Όσο πιο μεγάλη είναι αυτή τόσο πιο μεγάλη δύναμη απαιτείται. Και αντίστοιχα μεγάλη είναι η απαιτούμενη δαπάνη ενέργειας. Αν η ταχύτητα του σωματίου πλησιάζει την c τότε και για πολύ μικρές επιταχύνσεις απαιτούνται τεράστια ποσά ενέργειας. Ενώ για να φτάσει την c ή και να την ξεπεράσει η απαιτούμενη ενέργεια είναι άπειρη. Η ΕΘΣ θέτει ένα άνω όριο ταχυτήτων που κανένα υποφωτονικά κινούμενο υλικό σώμα δεν μπορεί να υπερβεί.
Τα πειράματα που γίνονται με τη βοήθεια επιταχυντών στοιχειωδών σωματίων, βρίθουν από την παραγωγή γνωστών ή άγνωστων κομματιών ύλης. Καμιά αρχή της Φυσικής δεν απαγορεύει τη γέννηση ενός σωματιδίου με εξαρχής υπερφωτονική ταχύτητα.
Ένα τέτοιο σωματίδιο θα διέθετε εξαιρετικές ιδιότητες. Δεν υπάρχει ανάγκη να επιταχυνθεί για να ξεπεράσει την c. Αντίθετα η ταχύτητα του φωτός αποτελεί ένα κάτω όριο ταχύτητας γι' αυτό. Η ΕΘΣ δεν καταρρίπτεται αλλά αντίθετα επεκτείνεται και χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερη έκταση. Οι προβλέψεις της μας δείχνουν ότι αν ένα σώμα κινείται με υπερφωτονική ταχύτητα, τότε η ενέργεια και η ορμή του γίνονται φανταστικοί αριθμοί. Δηλαδή αριθμοί που περιέχουν τετραγωνική ρίζα αρνητικού αριθμού. Αντικείμενα με φανταστική ενέργεια δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν με αντικείμενα που διαθέτουν πραγματική ενέργεια, και να φανερώσουν έτσι την ύπαρξή τους. Ακόμη για συνηθισμένα σωματίδια, η μάζα ηρεμίας είναι θετικός αριθμός. Τα ταχυόνια έχουν αρνητική μάζα ηρεμίας.
Όμως οι παράλογες ιδιότητες του ταχυονίου δεν σταματούν στις παραπάνω. Είναι πραγματικά απίστευτο το πόσα παράξενα πράγματα μπορεί να συμβαίνουν σε υπερφωτονικές ταχύτητες, και παρ' όλ' αυτά να μην έρχονται σε αντίθεση με την ΕΘΣ.
Μια άλλη ιδιότητα που προέρχεται από τις εξισώσεις της σχετικότητας είναι η εξής: Ξέρουμε ότι για τα υποφωτονικά σωματίδια, όσο αυξάνει η ταχύτητά τους, αυξάνει και η ενέργειά τους. Για τα ταχυόνια δεν συμβαίνει το ίδιο. Όσο αυξάνει η ταχύτητά τους η ενέργεια μειώνεται. Για την επίτευξη άπειρης ταχύτητας απαιτείται πρόσδοση μηδενικής ενέργειας. Αντίστροφα, όσο μειώνεται η ταχύτητά τους αυξάνει η απαιτούμενη ενέργεια. Και όταν κατερχόμενη τείνει να φτάσει την c η απαιτούμενη ενέργεια γίνεται άπειρη. Πρέπει να προσέξουμε ότι όταν το ταχυόνιο κινηθεί με άπειρη ταχύτητα τότε η συνολική του ενέργεια είναι αυτή που μηδενίζεται και όχι μόνο η κινητική. Ένα συνηθισμένο σωματίδιο, διαθέτει μη μηδενική μάζα ηρεμίας και συνεπώς η ενέργειά του δεν μπορεί ποτέ να μηδενιστεί.

### ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΑΧΥΟΝΙΩΝ

Είναι όμως δυνατόν να ανιχνευτούν τόσο εξωτικά σωματίδια με τις σύγχρονες πειραματικές τεχνικές; Μια πρώτη διαισθητική ματιά στο πρόβλημα μας αφήνει με την εντύπωση πως αναζητούμε το μη υπάρχον.




Ενα από τα πειράματα για την ανίχνευση ταχυονιων εγινε το 1968 στο Princeton. Η πηγη ειναι καισιου και προμηθεύει φωτονια ακτινοβολίας γ. Τα φωτόνια διασπωμενα δινουν δυο αντιθετα φορτισμένα ταχυόνια. Αυτα οδηγούνται σε ηλεκτρικό πεδίον, σκοπός του οποίου είναι η αυξηση της ενεργειάς τους, ωστε η ακτινοβολια Cerencov που θα ανιχνευτεί να είναι στο ορατό τμήμα του ηλεκτρομαγνητικου φάσματος.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**
**Ταξίδι μετ' επιστροφής με επιτάχυνση 1g**

| ΓΗ-Ι-ΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ 4Τ | ΧΡΟΝΟΣ ΣΚΑΦΟΥΣ 4Τ' | ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΚΑΛΥΦΘΗΚΕ | MAX U C ΦΩΤΟΣ |
|---|---|---|---|
| 4 ημέρες | 4 ημέρες μείον 1/2 sec | 73 εκατομ. Km (Απόσταση ΑΡΗ) | 0,0028 |
| 4 χρόνια | 3,5 χρόνια | 0,85 έτη φωτός | 0,72 |
| 48,5 χρόνια | 12,5 χρόνια | 22,4 έτη φωτός | 0,9968 |
| 57 χρόνια | 13,1 χρόνια | 26,6 έτη φωτός | 0,9977 |
| 2350 χρόνια | 27,5 χρόνια | 1170 έτη φωτός | 0,9999986 |
| $4\times10^6$ χρόνια | 56,4 χρόνια | $2\times10^6$ έτη φωτός (Ανδρομέδα) | $1 - \frac{1}{2\times10^{12}}$ |

Πινακας 1:
Το υποθετικό μας διαστημόπλοιο διατηρεί 4 φασεις επιτάχυνσης ή επιβραδυνσης. Μια της αναχωρησης απο τη γη μια της άφιξης στον προορισμό του, και δυο ανάλογες της επιστροφης στη γη. Η επιτάχυνση διατηρειται στο 1g ωστε οι αστροναυτες να αντιμετωπίζουν συνθήκες βαρυτητας αναλογες της Γης. Βλέπουμε ότι ακόμη και ένα ταξίδι στο μακρινο γαλαξία της Ανδρομέδας είναι μέσα στα όρια της ανθρώπινης ζωής

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**
**Ταξίδι μετ' επιστροφής με επιτάχυνση 2g**

| ΓΗ-Ι-ΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ 4Τ | ΧΡΟΝΟΣ ΣΚΑΦΟΥΣ 4Τ' | ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΚΑΛΥΦΘΗΚΕ | MAX U C ΦΩΤΟΣ |
|---|---|---|---|
| 4 ημέρες | 4 ημέρες μείον 1,8 sec | 146 εκατομ. Km | 0,0056 |
| 3 μήνες | 3 μήνες μείον 6 ώρες | 70 ώρες φωτός | 0,13 |
| 4 χρόνια | 2,85 χρόνια | 1,25 έτη φωτός | 0,90 |
| 11,7 χρόνια | 4,8 χρόνια | 5 έτη φωτός | 0,987 |
| 48,5 χρόνια | 7,6 χρόνια | 23,3 έτη φωτός | 0,9992 |
| 2350 χρόνια | 15,1 χρόνια | 1170 έτη φωτός | 0,99999966 |
| $4\times10^6$ χρόνια | 29,5 χρόνια | $2\times10^6$ έτη φωτός | $1 - \frac{1}{8\times10^{12}}$ |

Πινακας 2:
Συγκρίνετε τα δεδομενα με τον πινακα 1. Η μειωση του χρονου ταξιδιού δεν είναι δραματική παρ' όλα που η επιτάχυνση είναι διπλάσια, και οι βαρυτικές συνθηκες θα ειναι πραγματικά ανυποφορες. Για πολύ μεγάλες αποστάσεις η επίδραση της αύξησης των g είναι πραγματικα αμελητέα στο χρόνο ταξιδιού.

Πως είναι δυνατόν να «δούμε» ποτέ σωματίδια που ανήκουν σε έναν άλλο κόσμο, από τον οποίο μας χωρίζει το τείχος της ταχύτητας του φωτός; Τι είδος αλληλεπίδρασης μπορεί να υπάρξει μεταξύ σωματιδίων με αρνητική μάζα ηρεμίας και της ύλης;

Ακόμη πιο εκπληκτική από τις ιδιότητες του ταχυονίου, αποδείχτηκε η δύναμη του ανθρώπινου μυαλού. Είδαμε προηγούμενα τον τρόπο παραγωγής της ακτινοβολίας Cerencov. Αρκεί λοιπόν να ανιχνεύσουμε την ακτινοβολία που προκύπτει από ένα ταχυόνιο κινούμενο στο κενό.

Το πείραμα εκτελέστηκε το 1968 στο πανεπιστήμιο του Princeton από τους Torsten Alväger και Michael Kreisler, και αφορούσε την ανίχνευση ταχυονίων με ηλεκτρικό φορτίο ίσο με του ηλεκτρονίου.

Παρουσιάστηκαν βέβαια διάφορα προβλήματα. Οι υπολογισμοί προέβλεπαν ότι ένα ταχυόνιο με φορτίο ίσο με του ηλεκτρονίου, θα έχανε ενέργεια υπό μορφή ακτινοβολίας Cerencov με πολύ γρήγορο ρυθμό. Αυτό σήμαινε ότι η ενέργεια του ταχυονίου θα έπεφτε κάτω από ένα ηλεκτρονιοβόλτ (Ev) προτού προλάβει να διανύσει ούτε ένα χιλιοστό του μέτρου.

Το πρόβλημα αυτό ξεπεράστηκε με την εισαγωγή των ταχυονίων σε ένα ηλεκτρικό πεδίο. Το ηλεκτρικό πεδίο θα μετέφερε ενέργεια στα ταχυόνια με τέτοιο ρυθμό, που να υπάρχει ισολογισμός μεταξύ προσφερόμενης και ακτινοβολούμενης ενέργειας. Τελικά η παραγόμενη φωτεινή ακτινοβολία ενισχύεται από ένα φωτοπολλαπλασιαστή και μετρείται.

Το πείραμα όμως είχε αρνητικά αποτελέσματα, δίνοντας ευκαιρία για τη διατύπωση πολλών επιχειρημάτων υπέρ ή και κατά της ύπαρξης ταχυονίων.

Για παράδειγμα αν ταχυόνια μπορούσαν να γεννηθούν από ένα φωτόνιο με τον τρόπο που γεννιέται ένα ηλεκτρόνιο και ένα ποζιτρόνιο, αυτό θα σήμαινε ότι το φωτόνιο είναι ασταθές. Τότε όμως πως το φως από τους μακρινούς γαλαξίες διανύει τεράστιες αποστάσεις, χωρίς να καταστραφεί;

Μπορεί τα ταχυόνια να υπάρχουν χωρίς όμως ν' αλληλεπιδρούν με την ύλη. Αυτό όμως σημαίνει ότι δεν μπορούν να ανιχνευτούν από τα επιστημονικά όργανα, και συνεπώς η ύπαρξή τους μας είναι απλώς αδιάφορη.

Η ελπίδα ωστόσο για την ανίχνευση ταχυονίων παραμένει ζωντανή. Το ανθρώπινο μυαλό δεν μπορεί να δεχτεί τα όρια που του θέτει η ΕΘΣ. Έχει μια τάση να προσπαθεί να γεμίσει τα κενά. Ο άδειος χώρος δεν του λέει πολλά πράγματα. Το τίποτα είναι μια έννοια που με κάθε τρόπο πρέπει να μετατραπεί σε κάτι.

### ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Μπορεί η Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας να μην είναι τίποτα άλλο από μια εναγώνια προσπάθεια του ανθρώπου να ξεφύγει από τα όρια της σάρκας του, να δει πέρα από τις αισθήσεις του. Μπορεί ακόμη να μην είναι τίποτα άλλο παρά μια συσσώρευση μαθηματικών τύπων, που κατασκευάστηκαν, κατά κάποιον τρόπο μαγειρεύτηκαν με τέτοιο τρόπο, που να μην κονταροχτυπιούνται με το αναλλοίωτο της ταχύτητας του φωτός. Μπορείτε να την παρατηρήσετε με όποιο μάτι θέλετε.

Το βασικό όμως μήνυμα της ΕΘΣ είναι η ίδια η σχετικότητα. Όλα είναι σχετικά, απόλυτο δεν υπάρχει. Η μηχανιστική σκέψη των αιώνων που ακολούθησαν τον Νεύτωνα καταλύεται. Το σύμπαν δεν είναι πια τόσο προβλέψιμο όσο πιστευόταν. Δεν αποτελείται από σφαιρίδια που εκτελούν προκαθορισμένες τροχιές κάτω από προκαθορισμένες δυνάμεις. Ο κόσμος των υψηλών ταχυτήτων διαφέρει ριζικά από τον καθημερινό. Οι τρεις μεγάλες θεωρίες του 20ού αιώνα, η ΕΘΣ η ΓΘΣ και η Κβαντομηχανική μας κληροδότησαν δυο έννοιες που χαρακτηρίζουν το μέλλον: Σχετικότητα και αβεβαιότητα.

□

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**
• A. EINSTEIN: Philosopher and Scientist. • STRUVE OTTO: The Universe, MIT Press 1962. • LIEBER LILLIAN: The Einstein theory of Relativity. • HOFFMAN B.: Albert Einstein, London 1977. • COLEMAN J.: Relativity for the Layman, London 1979. • PHYSICS TODAY: Διάφορα τεύχη. • SCIENTIFIC AMERICAN: Διάφορα τεύχη.

• 21

# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΜΥΝΤΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

στραλία – ενός Κέντρου Ανάλυσης Κατασκευών (Υπολογιστές, Software ανάλυσης – finite elements, τράπεζα δεδομένων υλικών – material characteristics and behavior και, πράγμα ίσως πιο σημαντικό το Κέντρο προικοδοτήθηκε για 5 χρόνια με δουλειά από την αμερικανική εταιρία, θα βοηθήσει όμως και την υπόλοιπη τοπική βιομηχανία με την τεχνολογία που διαθέτει.

Χρειάζεται μήπως να σχολιασθούν τα οφέλη από μία τέτοια συμφωνία;

Τώρα μόλις γίνεται συζήτηση για κάτι ανάλογο στην Ελλάδα από την Dassault (λίγο καθυστερημένα βέβαια). Είναι όμως μάλλον βέβαιο ότι κάπου θα χαθεί στο δρόμο, μέσα στους ανταγωνισμούς εταιριών, πανεπιστημίων, ατόμων για το ποιος θα το ελέγχει (άλλη έκδοση του «μεγαλείου» μας – η αρχομανία).

Και τέλος κάποτε θα πρέπει να γίνει σ' αυτήν τη χώρα ο διαχωρισμός του τι είναι κρίσιμο για την εθνική επιβίωση και τι όχι.

Τα χρήματα π.χ. που δίδονται για το Ελληνικό Κέντρο Κινηματογράφου θα μπορούσαν σίγουρα να αξιοποιηθούν καλύτερα – στην υγεία, στην παιδεία, στην έρευνα. Τελικά καμία χώρα δεν πήγε πίσω ή μπροστά γιατί είχε ή δεν είχε «κρατικό» κινηματογράφο ή θέατρο. Αρκεί κάποιος να δει τον προϋπολογισμό των Ελληνικών Κρατικών Σκηνών και θα νιώσει κάτι έντονο να τον πνίγει.

■ Υπάρχει το πρόβλημα των ανθρώπων που στελεχώνουν ή θα στελεχώσουν τον τομέα της αμυντικής έρευνας/ανάπτυξης. Κατ' αρχήν δεν υπάρχουν έτοιμοι τέτοιοι άνθρωποι. Θα πρέπει να δημιουργηθούν, γιατί κανένα πολυτεχνείο ή πανεπιστήμιο στην Ελλάδα και μερικά μετρημένα στα δάκτυλα στο εξωτερικό δεν δίνει τις ιδιαίτερες γνώσεις που απαιτούνται. Είναι λοιπόν επιτακτικό να δημιουργηθεί θεσμός εκπαίδευσης στις βιομηχανίες και τις Ένοπλες Δυνάμεις των στελεχών που θα χρειασθούν. Για τα ΑΕΙ και ΤΕΙ δεν τίθεται θέμα, μια και εκεί η πρόταση και μόνο κάτι τέτοιο φοβόμαστε ότι θα αποτελέσει έναυσμα διάφορων εκκωφαντικών κραυγών και κρίσεων «πολεμοκαπηλείας».

Στις δε Ένοπλες Δυνάμεις θα πρέπει να λυθεί και το πρόβλημα των αξιωματικών που θα ασχολούνται μακροχρόνια πλέον με την έρευνα. (Πρόβλημα καριέρας, μεταθέσεων, κ.λπ.). Είναι όμως φανερό ότι για να προσελκυστούν οι ικανότεροι (γιατί χρειάζονται) πρέπει να υπάρξει άλλη αντιμετώπιση από τη σημερινή. Δεν μπορεί οι άνθρωποι αυτοί να αμείβονται με μισθούς κλητήρων. Δεν μπορεί να αφιερωθούν σε τομέα επιστημονικά κλειστό (δυσκολία κοινού πεδίου με άλλες εφαρμογές-φοβερή εξειδίκευση) όπως η αμυντική έρευνα και να μην έχουν μία σαφή καριέρα μπροστά τους. Δεν μπορεί να κινδυνεύουν (γιατί η εργασία αυτή έχει πολλούς κινδύνους) χωρίς κίνητρα. Πρέπει λοιπόν να τεθεί ένα σαφές συνολικό πλαίσιο εργασίας (και τέτοια αφθονούν στην διεθνή πρακτική) για να έχει η προσπάθεια επιτυχία και να μην εξελιχθεί σε άλλο ένα μηχανισμό δημιουργίας «δημοσίων υπαλλήλων».

■ Το θέμα των καλουμένων «κυκλωμάτων». Είναι φαινόμενο παγκόσμιο οι κάθε μορφής αντιπρόσωποι και οι εταιρίες που εκπροσωπούν να υπερβαίνουν μερικές φορές τα πλαίσια της νόμιμης εξάσκησης του επαγγέλματός τους.

Η λύση είναι δύσκολη. Και στην Ελλάδα ακόμα δυσκολότερη, γιατί η αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού έχει αφεθεί στη συνείδηση και τον πατριωτισμό (βλακεία το λένε άλλοι) του καθενός προσωπικά, σε βάρος της ανάπτυξης της ελληνικής προσπάθειας.

Πρέπει επιτέλους να δημιουργηθεί κάποιος «οδηγός» του τι είναι επιτρεπτό και ποια είναι τα όρια δράσης του καθενός. Και να υπάρξει κάποιος θεσμός-όργανο (όχι απαραίτητα κυβερνητικό) που όχι μόνο θα τιμωρεί όσους ένθεν και ένθεν παρεκτρέπονται, αλλά και θα ανταμείβει όσους δρουν μέσα στα καθορισμένα πλαίσια.

Να γίνει ακόμα αντιληπτό ότι η εθνική άμυνα δεν είναι μία «αγορά». Αγορά είναι τα σαμπουάν, οι καρέκλες, τα ψυγεία. Η εθνική άμυνα δεν πρέπει να είναι καταναλωτικός τομέας. Δεν πρέπει να ισχύουν οι κανόνες της «πιάτσας».

Και γι' αυτό είναι καιρός να υπάρξει κινητοποίηση από τις δύο κατηγορίες Ελλήνων και Ελληνίδων που περιγράψαμε στην αρχή. Ασχέτως από τη θέση ή τη δυνατότητα του καθενός.

■ Επειδή ζούμε στην Ελλάδα και όχι στην Ελβετία, θα πρέπει να έχουμε υπόψη μας την πρακτική όλων σχεδόν των κομμάτων που γίνονται κυβέρνηση. Ανατροπή όλων σχεδόν όσων έκαναν οι προηγούμενοι.

Για να έχει λοιπόν κάποια ελπίδα επιτυχίας η οποιαδήποτε προσπάθεια που περιγράψαμε είναι απόλυτα αναγκαίο, να υπάρξει αυτό που λέγεται «εθνική πολιτική» και «διακομματική συμφωνία/δέσμευση».

Είναι αυτό όμως εφικτό με την πολιτική ατμόσφαιρα που επικρατεί;

Ας προσπαθήσουμε τουλάχιστον να φέρουμε τον πολιτικό κόσμο εμπρός στην ευθύνη του. Και αυτό δεν μπορεί να γίνει με διαδηλώσεις (το θέμα δεν προσφέρεται για οπαδοποίηση), αλλά με συστηματική καλλιέργεια από τον καθένα ξεχωριστά, σε όποιο βαθμό κάτι επηρεάζει.

■ Η μυστικοπάθεια που καλύπτει την εθνική άμυνα γενικά. Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι τα «πέπλα μυστηρίου» είναι αναγκαία. Το ερώτημα είναι: Θα πρέπει να ισχύει όμως αυτό σε ολόκληρο το φάσμα της άμυνας, ή σε όσα σημεία πράγματι υπάρχει κάποιο νόημα; (π.χ. επιχειρησιακά σχέδια, ετοιμότητα κλπ.). Είναι άραγε λογικό να θεωρείται από τις Ε.Δ. απόρρητος π.χ. ο αριθμός των αρμάτων μάχης, όταν αυτός είναι γνωστός και στο χειρότερο ειδικό περιοδικό – ξένο ή ελληνικό;

Πιστεύουμε ότι υπάρχει ένα αδικαιολόγητο κλίμα μυστικοπάθειας – μόνο για το ελληνικό κοινό βέβαια – που μόνο εθνικά συμφέροντα δεν εξυπηρετεί.

Όταν το ΝΑΤΟ δημοσιεύει πλήρη στοιχεία, ακόμα και τη σύνθεση των επιτελείων ονομαστικά, πιστεύουμε ότι γινόμαστε υπερβολικοί στο στρουθοκαμηλισμό μας.

Είναι καιρός να αρχίσει ο ελληνικός λαός να ενημερώνεται σωστά πάνω στο θέμα Άμυνα και Εξοπλισμοί, γιατί μόνο έτσι θα εξασκηθούν πιέσεις (το φως κάνει πάντα καλό), για τις βελτιώσεις των κακώς κειμένων, που είναι γνωστά αλλά κανείς δεν τολμάει να τα θίξει. Με τη σωστή ενημέρωση νομίζουμε ότι θα σταματήσουν να προκύπτουν και απορίες του τύπου «γιατί αγοράσθηκε αυτό», ή «γιατί τώρα και όχι αργότερα». Και οι αποφασίζοντες θα έχουν πια δημόσια ευθύνη.

Μετά από όλα αυτά υπάρχει κάποιο συμπέρασμα; Μια ψύχραιμη άποψη είναι ότι η έρευνα/ανάπτυξη Ελληνικής Αμυντικής Τεχνολογίας **νοσεί**. Και το πρόβλημα είναι πολύπλοκο. Δε λύνεται με το να δοθούν απλά περισσότερα κεφάλαια ή να δημιουργηθεί κάποιος νόμος-πλαίσιο σε κάποιο τραπέζι.

Χρειάζεται συνειδητοποίηση των δυσκολιών, κοινή δέσμευση για τη λύση τους και ενθουσιασμός, που λείπει όμως σε κάθε τι στην Ελλάδα (πλην του αθλητισμού).

Είναι όμως επείγον να καθοριστεί αν η εξέλιξη θα είναι πραγματική ή αν θα συνεχιστεί η σημερινή πορεία του ένα βήμα μπρος-δύο βήματα πίσω. Γιατί η τεχνολογική μας υστέρηση όλο και μεγαλώνει και σε λίγα χρόνια θα είναι πια αδύνατον να καλυφθεί. Χώρες με μέσα περιορισμένα το έχουν αντιληφθεί και έχουν επιτύχει θαύματα. Ποιός υπολόγιζε πριν 10 χρόνια τη Βραζιλία, τη Χιλή, την Ινδονησία, την Ισπανία; Και όμως έχουν φτάσει να ανταγωνίζονται αποτελεσματικά τις παραδοσιακά αναπτυγμένες χώρες στον αμυντικό τομέα.
Στη χώρα μας ο σπόρος έχει ριχτεί. Πού και πού φύτρωσε. Αλλά δεν μπορεί να θεωρηθεί επιτυχία αυτή η σποραδική καλλιέργεια. Αν συνεχίσει με τον ίδιο τρόπο, το πολύ να εξελιχτεί σε κάποιο «χόμπι» όπου διάφοροι κατά καιρούς θα εκτονώνονται χωρίς όμως κάποια συνολική ωφέλεια και συνέχεια.
Κλείνοντας θα απευθύνουμε μια ανοιχτή πρόσκληση σε όσους διαφωνώντας ή συμφωνώντας έχουν κάτι να πουν. Φανερωθείτε! Δεν πρέπει να είσαστε λίγοι.
Αλλά και λίγοι έστω, κάτι θα γίνει. Κάπως θα βρεθεί μια διέξοδος να μην θαφτεί κάτω από τη «βαριεστημάρα» ένα ακόμα κρίσιμο για τη χώρα μας θέμα.

**Δ.Γ.Κ.**

◆25

# ΡΑΝΤΑΡ & ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ F-16C

στεύεται με την ύπαρξη ενός ενσωματωμένου συστήματος διάγνωσης των βλαβών.
Η εγκατάσταση του ASPJ στο F-16 περιλαμβάνει πέντε βασικά κουτιά που είναι τοποθετημένα στο χώρο των ραδιοβοηθημάτων κάτω από το κόκπιτ.
Δύο επιπλέον κουτιά, είναι τοποθετημένα στη βάση του κάθετου σταθερού ουραίου έτσι ώστε να παρέχουν βελτιωμένη προστασία εκ των όπισθεν.
Το ιδιαίτερα φιλόδοξο αυτό πρόγραμμα της ανάπτυξης και κατασκευής του συστήματος αυτοπροστασίας ASPJ 165 δεν είναι άμοιρο προβλημάτων.
Ήδη η έναρξη της μαζικής παραγωγής έχει καθυστερήσει κατά δύο χρόνια λόγω κυρίως προβλημάτων απώλειας σήματος, καθυστερημένης απόκρισης, καθώς και υπερ-



**Το ραντάρ APG-68 στην τελική του μορφή με εμφανείς τις τρεις από τις τέσσερις εν σειρά αντικαθιστώμενες μονάδες. Εκτός από συγκρότημα της κεραίας διακρίνεται ο προγραμματιζόμενος επεξεργαστής σήματος και η μονάδα επανάληψης παλμών χαμηλής ισχύος.**
**Δεν διακρίνεται η μονάδα του πομπού που βρίσκεται στο πίσω μέρος.**

θέρμανσης ορισμένων τμημάτων.
Το σύστημα έχει δεχτεί έντονες κριτικές που φτάνουν μέχρι την απαίτηση πλήρους ματαίωσής του. Ωστόσο οι κριτικές αυτές αναμένεται να πάψουν μόλις το σύστημα αποδώσει τα αναμενόμενα και λυθούν ορισμένα προβλήματα παραγωγής.
Ήδη η εταιρία ΙΤΤ έχει αναλάβει ένα νέο συμβόλαιο παραγωγής ενώ σύμφωνα με εκπρόσωπό της, τα προβλήματα αναμένεται να λυθούν καθώς πρόσφατες δοκιμές του συστήματος υπήρξαν πολύ περισσότερο επιτυχημένες από προηγούμενες.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η σημασία των δύο ηλεκτρονικών συγκροτημάτων που παρουσιάσαμε είναι ουσιώδης για την εκμετάλλευση στο έπακρο των επιχειρησιακών δυνατοτήτων του F-16C. Ενσωματώνουν την πλέον σύγχρονη τεχνολογία στον τομέα των ηλεκτρονικών και δημιουργούν νέα τακτικά πλεονεκτήματα, χωρίς τα οποία θα είναι δύσκολο κανείς να επιβιώσει στο μελλοντικό εναέριο περιβάλλον μάχης.
Τα ελληνικά F-16C - όπως άλλωστε και τα τουρκικά - θα διαθέτουν το ραντάρ APG-68, ενώ δεν θα διαθέτουν το σύστημα ASPJ.
Ωστόσο το πρόβλημα επιλογής του κατάλληλου συστήματος για τα νέα μαχητικά παραμένει. Ας μην μας παρηγορεί το γεγονός ότι και οι Αμερικανοί αντιμετωπίζουν προβλήματα. Εκείνοι άλλωστε διαθέτουν και πολλές εναλλακτικές λύσεις.

□

## ΤΕΛΕΞ

**Με έντονο το συναίσθημα της απειλής από το γειτονικό Ιράν, το Κουβέιτ διαπραγματεύεται την αγορά 20-40 αεροσκαφών τύπου F-16 από τις Ηνωμένες Πολιτείες,** ενώ υπάρχει σκέψη και για τα πολυεθνικά Τορνέιντο αλλά και για τα γαλλικά Μιράζ 2000. Εξάλλου το Κουβέιτ υπέγραψε στρατιωτική συμφωνία με την Αίγυπτο για την εκπαίδευση στρατιωτικών του Κουβέιτ από Αιγύπτιους εκπαιδευτές, καθώς και για την αγορά άγνωστης ποσότητας αιγυπτιακής κατασκευής πυραύλων εδάφους - αέρος.

**Η Γαλλία υπέγραψε συμφωνία ύψους 100 εκατομμυρίων δολαρίων για τον εκσυγχρονισμό των σοβιετικής κατασκευής πυραύλων που διαθέτει η Αίγυπτος.** Στο μεταξύ η Αίγυπτος ετοιμάζεται να παράγει μια δική της βελτιωμένη έκδοση του σοβιετικού αντιαεροπορικού πυραύλου SA-7.

**Η Πορτογαλία ενδιαφέρεται να αγοράσει 50-60 μαχητικά αεροσκάφη τύπου F-16**, άγνωστο αριθμό πυραύλων Χωκ και άλλα οπλικά συστήματα από τις Ηνωμένες Πολιτείες. Να σημειωθεί ότι πρόσφατα οι Ηνωμένες Πολιτείες περιέκοψαν σημαντικά τη στρατιωτική βοήθεια προς την Πορτογαλία. Για το λόγο αυτό η πορτογαλική κυβέρνηση ζήτησε αναθεώρηση της διμερούς συμφωνίας που επιτρέπει στις ΗΠΑ να έχουν πρόσβαση στις Αζόρες και σε αεροπορικές βάσεις της Πορτογαλίας.

**Το αμερικανικό υπουργείο άμυνας υπολόγισε ότι η καταστροφή των πυραύλων μέσου βεληνεκούς στην Ευρώπη θα κοστίσει στις ΗΠΑ 198 εκατομμύρια δολάρια** φέτος και 145 εκατομμύρια το οικονομικό έτος 1989. Στα ποσά αυτά περιλαμβάνονται η καταστροφή των πυραύλων, εκτοξευτών, εγκαταστάσεων, καθώς και δαπάνες για προσωπικό, υποστήριξη και έλεγχο τήρησης της συμφωνίας.

**Η Τζένεραλ Νταϊνάμικς σχεδιάζει να δοκιμάσει ένα F-16B, τροποποιημένο ειδικά για αεράμυνα.** Το υπό δοκιμήν αεροσκάφος είναι εφοδιασμένο με ένα «κιτ» οργάνων της Τζένεραλ Νταϊνάμικες, με βελτιωμένο ραντάρ APG-66 και με δυνατότητα εκτόξευσης πυραύλων καθοδηγούμενων από ραντάρ. Το πρώτο «κιτ» μετατροπής θα παραδοθεί από την εταιρία στην USAF τον Σεπτέμβριο. Υπολογίζεται ότι θα τροποποιηθούν συνολικά 270 F-16A/B σε ρόλο αεράμυνας, μέχρι τον Ιανουάριο του 1989.

**Οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Αίγυπτος υπέγραψαν πρόσφατα συμφωνία που επιτρέπει στη δεύτερη να πουλά οπλικά συστήματα δικής της παραγωγής στην αμερικανική αγορά.** Επίσης η συμφωνία αυτή δίνει στις αιγυπτιακές εταιρίες το δικαίωμα να συμμετέχουν σε αμερικανικούς διαγωνισμούς, όπως ακριβώς και οι χώρες μέλη του ΝΑΤΟ.

**Η κυβέρνηση της Βραζιλίας αποκάλυψε ότι η Τζένεραλ Νταϊνάμικς πρότεινε στην Έμπραερ (τη μεγάλη αεροδιαστημική βιομηχανία της Βραζιλίας) την εγχώρια παραγωγή F-16 στο άμεσο μέλλον.** Η αμερικανική εταιρία προσφέρθηκε να παραχωρήσει στη Βραζιλία όλη την απαραίτητη τεχνολογία για την ολοκληρωτική παραγωγή του αεροσκάφους από την Έμπραερ.

**Η Ιορδανία υπέγραψε πρόσφατα συμβόλαια αγοράς 8 αεροσκαφών Tornado και 20 αεροσκαφών Μιράζ 2000.** Αξίζει να σημειωθεί ότι η αμερικανική κυβέρνηση είχε αρνηθεί την πώληση αεροσκαφών F-16 προς την Ιορδανία, ενώ δεν θα πρέπει να θεωρηθεί σύμπτωση το γεγονός ότι αεροσκάφη Tornado διαθέτει και η Σαουδική Αραβία, η οποία επίσης αντιμετωπίζει την άρνηση των ΗΠΑ για αγορά προηγμένων αμερικανικών οπλικών συστημάτων.

**Η Ντασό υπέγραψε συμβόλαιο με το γαλλικό υπουργείο άμυνας για την έναρξη κατασκευής πέντε πρωτοτύπων αεροσκαφών Ραφάλ** για την Armeé de l' Air και το γαλλικό πολεμικό ναυτικό. Η πρώτη παράδοση αεροσκάφους Ραφάλ στις γαλλικές δυνάμεις έχει προγραμματιστεί για το 1996.

**Ένα νέο μεταγωγικό αεροσκάφος τεχνολογίας Stealth ετοιμάζει το αμερικανικό Πεντάγωνο** σε συνεργασία με την DARPA (Υπηρεσία Προηγμένων Αμυντικών Ερευνητικών Προγραμμάτων), με σκοπό να καλυφθούν οι ανάγκες των ειδικών δυνάμεων για έναν άξιο αντικαταστάτη του C-130, αλλά με πολύ μικρό ίχνος στα ραντάρ.

Ο διάσημος Γάλλος Γεωλόγος Αρούν Ταζιέφ δημοσίευσε πρόσφατα άρθρο στην παριζιανή εφημερίδα «Μοντ», στο οποίο αναφέρει ότι **«έχει πεισθεί απόλυτα» για την αξία του ελληνικού συστήματος ΒΑΝ**, για την πρόβλεψη των σεισμών.

**Αξιωματούχοι της αμερικανικής κυβέρνησης κατηγόρησαν τη Μόσχα ότι υπαναχώρησε από ορισμένες διατάξεις, που διασφαλίζουν την επαλήθευση της συμφωνίας για την κατάργηση των πυραύλων μέσου βεληνεκούς,** γεγονός που ενδέχεται να αξιοποιηθεί από τους αντιπάλους της συμφωνίας "INF" για την καθυστέρηση της επικύρωσής της. Ανάμεσα στα σημεία των διαφωνιών είναι και η άρνηση των σοβιετικών αρχών να επιτρέψουν στους Αμερικανούς ειδικούς να εξετάσουν πλήρως τους πυραύλους μέσου βεληνεκούς "SS-20". Το αμερικανικό υπουργείο Αμύνης εξάλλου εκτιμά ότι η Σοβιετική Ένωση και οι σύμμαχοί της έχουν μεγαλύτερη δυνατότητα να κερδίσουν έναν πόλεμο στην Ευρώπη από ό,τι το ΝΑΤΟ. Αυτό αναφέρεται σε έκθεση του υπουργείου, στην οποία τονίζεται ότι υπάρχει αναμφισβήτητα έλλειψη ισορροπίας στις συμβατικές δυνάμεις στην Ευρώπη.

**Η Ινδία, παραδοσιακός αγοραστής σοβιετικών οπλικών συστημάτων, ενδιαφέρεται να αγοράσει σημαντική ποσότητα οπλικών συστημάτων από τη Βρετανία και τις ΗΠΑ**. Ανάμεσα σ' αυτά περιλαμβάνονται ελικόπτερα ΑΗ-1 Κόμπρα, πύραυλοι Χαρπούν και αισθητήρες υπερύθρων ακτίνων. Πρόσφατα οι ΗΠΑ ενέκριναν την πώληση τεχνογνωσίας, ενός γυροσκοπίου λέιζερ και έξι κινητήρων GE-404 για να τοποθετηθούν στο νεοσχεδιαζόμενο μαχητικό αεροσκάφος που ετοιμάζει η Ινδία. Επίσης οι ΗΠΑ θα προμηθεύσουν την Ινδία με στροβιλοκινητήρες και συστήματα ραντάρ ια τις φρεγάτες που να ναυπηγησει η κυβέρνηση του Νέου Δελχί. Παράλληλα η Ινδία επιζητεί αμερικανική βοήθεια για τη σχεδίαση και ναυπήγηση ενός δικού της αεροπλανοφόρου.

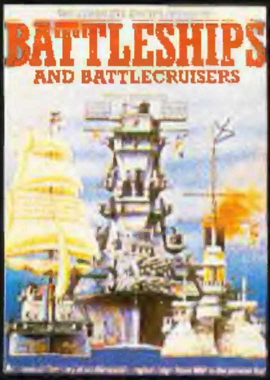
**Μετά το παράδειγμα σχηματισμού κοινής γαλλογερμανικής ταξιαρχίας στα πλαίσια της διμερούς αμυντικής συνεργασίας Γαλλίας - Γερμανίας,** οι χώρες της Benelux (Βέλγιο, Ολλανδία, Λουξεμβούργο) αποφάσισαν να εξετάσουν την πιθανότητα σχηματισμού μιας κοινής στρατιωτικής μονάδας που θα ενταχθεί στον κεντρικό τομέα του ΝΑΤΟ. Την απόφαση αυτή πήραν σε πρόσφατη συνάντησή τους οι Υπουργοί Άμυνας των τριών αυτών χωρών που ήδη συνεργάζονται σε πολλούς άλλους τομείς.

**Η Σοβιετική Ένωση βρήκε έναν τρόπο για να αντισταθμίσει την εξάλειψη των πυραύλων SS-20 από την Ευρώπη, στα πλαίσια της συμφωνίας INF**, σύμφωνα με πληροφορίες του αμερικανικού υπουργείου άμυνας, που αναφέρουν ότι σοβιετικά υποβρύχια τύπου Yankee μετακινήθηκαν πρόσφατα από τις ακτές των ΗΠΑ στις θάλασσες της Ευρώπης και της Ασίας. Τα υποβρύχια αυτής της κλάσσης μεταφέρουν πυρηνικούς βαλλιστικούς πυραύλους SS-N-6 και SS-N-17. Οι πρώτοι έχουν εμβέλεια 2400-3000 χλμ., ενώ οι δεύτεροι έχουν εμβέλεια 3900 χλμ. Στο μεταξύ έγινε γνωστό ότι τέθηκε σε επιχειρησιακή ετοιμότητα ο νέος σοβιετικός πύραυλος τύπου Κρουζ, μεγάλης εμβέλειας SS-N-21, ο οποίος μπορεί να εκτοξεύεται και από τορπιλοσωλήνες. Ο SS-N-21 πιστεύεται πως είναι μία παραλλαγή του εναέρια εκτοξευόμενου πυραύλου AS-15 που μεταφέρουν τα στρατηγικά βομβαρδιστικά Tupolev Tu-95 Bear H, καθώς και το Blackjack που πρόκειται να γίνει επιχειρησιακό σε μερικούς μήνες.

**Ενημερωμένες δυτικές πηγές αναφέρουν ότι οι Σοβιετικοί δοκιμάζουν ένα νέο άρμα μάχης που δεν διαθέτει πυργίσκο**, έχει πλήρωμα τριών ανδρών, χαμηλή σιλουέτα και ιδιαίτερα ενισχυμένη θωράκιση. Ζυγίζει περίπου 40 τόννους και είναι εξοπλισμένο με ένα αυτόματα επαναγεμιζόμενο πυροβόλο των 135 mm.

**Η επιχειρησιακή ετοιμότητα του νέου σουηδικού μαχητικού αεροσκάφους JAS 39 Gripen της Saab θα καθυστερήσει** τουλάχιστον κατά έξι μήνες. Έτσι η πρώτη πτήση του πρωτότυπου αεροσκάφους αναμένεται για τα τέλη αυτού του χρόνου, ενώ οι πρώτες παραδόσεις προγραμματίζονται τώρα να ξεκινήσουν κατά το 1992. Η πρώτη παραγγελία αφορά 30 αεροσκάφη.

# ΑΠΟΚΤΗΣΤΕ ΤΑ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΒΙΒΛΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ «ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ» ΤΗΣ «ΠΤΗΣΗΣ»



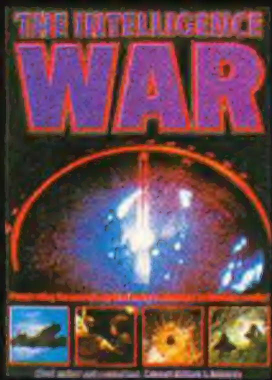

## BATTLESHIPS & BATTLECRUISERS

Τριακόσιες τριανταδύο κλάσεις θωρηκτών από τα πρώτα ιστιοφόρα θωρηκτά μέχρι τα σύγχρονα Κίροβ και Αϊόβα περιέχονται σ' αυτόν τον σπάνιο τόμο, με πλήρεις πίνακες στοιχείων και ιστορική περιγραφή για κάθε κλάση. 272 σελ. / 300 mm × 215 mm. 3.300 δρχ.



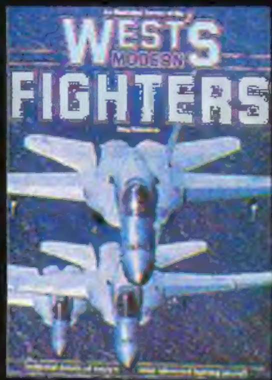

## US WAR MACHINE

Νέα έκδοση του γνωστού βιβλίου που παρουσιάζει τα κύρια οπλικά συστήματα των ενόπλων δυνάμεων των ΗΠΑ. Περιέχει πάνω από 150.000 λέξεις κειμένου και εκατοντάδες έγχρωμες φωτογραφίες. 272 σελ. / 307 mm × 215 mm. 2.750 δρχ.




## THE INTELLIGENCE WAR

KGB, CIA, M15, Μοσσάντ... Ένας ολόκληρος μυστικός στρατός δρα ανενόχλητος στα παρασκήνια, εφοδιασμένος με τα τελειότερα ηλεκτρονικά συστήματα και χρησιμοποιώντας μεθόδους που θα σας αφήσουν έκπληκτους. 208 σελίδες / 300 mm × 215 mm. 2.750 δρχ.




## WEST'S MODERN FIGHTERS

Τα πιο προηγμένα μαχητικά και βομβαρδιστικά αεροσκάφη της Δύσης περιγράφονται λεπτομερώς σ' αυτό το 100% έγχρωμο βιβλίο με πλήρη στοιχεία και σχόλια για τις επιδόσεις, φανταστικές φωτογραφίες δράσης, τομές εσωτερικών συστημάτων και διαγράμματα. 208 σελ. / 300 mm × 215 mm. 2.750 δρχ.




## ADVANCED TECHNOLOGY WARFARE

Τα πιο προηγμένα οπλικά συστήματα, μέθοδοι και τακτικές, καθώς και το πεδίο μάχης του άμεσου μέλλοντος περιγράφονται σ' αυτό το βιβλίο. Ο πόλεμος στο Διάστημα, στον αέρα, στη θάλασσα, στο έδαφος, καθώς ενάντια στην τρομοκρατία παρουσιάζονται σε 100.000 λέξεις, 350 φωτογραφίες και 100 διαγράμματα. 208 σελίδες / 300 mm × 215 mm. 2.750 δρχ.



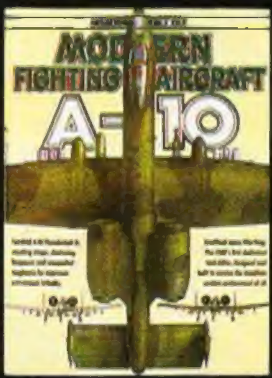

## MODERN WARPLANES

Σχεδόν 200 σύγχρονα στρατιωτικά αεροσκάφη, από μαχητικά μέχρι μεταγωγικά, περιγράφονται αναλυτικά και εικονογραφούνται σ' αυτόν τον εξολοκλήρου έγχρωμο τόμο. 208 σελ. / 300 mm × 215 mm. 2.750 δρχ.




## HARRIER FACT FILE

Σίγουρα ένα από τα καλύτερα βιβλία για το Harrier, η έκδοση αυτή συνδυάζει χορταστικό κείμενο που καλύπτει όλο το ιστορικό συν τον πόλεμο των Φώκλαντς, μαζί με άφθονες έγχρωμες φωτογραφίες σε δράση. Ένα μεγάλο κεφάλαιο αναφέρεται αποκλειστικά στο Sea Harrier. 64 σελίδες / 375 mm × 267 mm. 1.650 δρχ.




## A-10 FACT FILE

Το πρώτο αεροσκάφος της USAF που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για να καταστρέφει άρματα μάχης είναι ίσως το πιο ιδιόμορφο αλλά και πολύ ενδιαφέρον σύγχρονο μαχητικό τζετ, με τρομακτική ικανότητα οπλικού φορτίου και δυνατότητα γρήγορης καταστροφής του στόχου. 64 σελ. / 375 mm × 267 mm. 1.650 δρχ.




## F-16 FACT FILE

Κρατώντας τα σκήπτρα του πιο ευέλικτου μαχητικού αεροσκάφους στον κόσμο, το F-16 ήταν πραγματικά μια επανάσταση στο χώρο της Αεροπορίας. Ένας φοβερά δύσκολος αντίπαλος στον αέρα, αλλά και ένα ικανότατο βομβαρδιστικό. 64 σελ. / 375 mm × 267 mm. 1.650 δρχ.




## F-111 FACT FILE

Το διάσημο στρατηγικό βομβαρδιστικό της General Dynamics ξεκίνησε αρχικά την καριέρα του σαν μαχητικό για να εξελιχθεί τελευταία σε ένα ικανότατο αεροσκάφος Ηλεκτρονικού Πολέμου (EF-111). Η ιστορία του, συμπεριλαμβανομένης της δράσης του στο Βιετνάμ, περιγράφεται σ' αυτό το βιβλίο. 64 σελ. / 375 mm × 267 mm. 1.650 δρχ.

Επίσης από την «ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΗΣ ***«ΠΤΗΣΗΣ»*** μπορείτε να διαλέξετε ανάμεσα στα εξής βιβλία:
• Σειρά In detail & Scale: F-4C, D & RF-4C Vol. 1 Pt. 1 (1800 δρχ.), F-16A & B Vol. 3 (1800 δρχ.), F-4 E & G pt. 2 (1800 δρχ.), F-106 (1.800 δρχ.) • Navy Air Colors Vol. 1 & 2 (έκαστος 1800 δρχ.) • Σειρά In Action (Squadron / Sigual): P-47 THUNDERBOLT, MACHI C-202, CURTISS HELLDIVER, SPITFIRE, A-10, F-4U CORSAIR, F6F PATHER, PBY CATALINA, C-130, ZERO-SEN (1600 δρχ. έκαστο) • JETPLANES OF THE THIRD REICH (Monogram Publications, 400 σελ., 500 φωτογρ., 260 σχέδια, 40 έγχρωμες φωτό, 33 έγχρ. πλάγιες όψεις), 15.000 δρχ. • Σειρά AVIATION FACT FILES (Salamander): AH-64 Apache (1650 δρχ.), AH-1 COBRA (1650 δρχ.) • Bristol Blenheim (1500 δρχ.), P-51 Mustang (1500 δρχ.), P-26 Peashooter (1500 δρχ.), P-38 Lightining (1500 δρχ.), Me 109 F/K (Koku-fan, 600 δρχ.), Ki 61 & Ki 100 (Maru Mechanic 1400 δρχ.) • AIRCRAFT OF THE 8TH, THEN & NOW 3000 δρχ. • LOCKHEED U2 (AEROGRAPH 3) (4000 δρχ.), SPITFIRE AT WAR (3400 δρχ.), SOVIET AIR POWER (2100 δρχ.), THE TIGER MOTH STORY (6000 δρχ.) • MONOGRAM Close ups: Me 109G "Gustav", Ta 154 Mosquito (2100 δρχ. έκαστο) • AMERICAN Aircraft of WW II (1900 δρχ.) • HARRIER by R. Braybrook (1800 δρχ.) • ΜΟΝΤΕΛΙΣΤΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ: THE VERLINDEN WAY VOL. 1, MILITARY MODELS & DIORAMAS (2200 δρχ.), MODELLING TANKS & MILITARY VEHICLES by S. Payne (2400 δρχ.) • ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ του Σωτήρη Κωνσταντινίδη (700 δρχ.) • X-PLANES X-1 TO X-29 (6400 δρχ.) • MiG FAMILY (Salamander) (1650 δρχ.) • Σειρά Salamander Illustrated Guides: WW II TANKS & FIGHTING VEHICLES, SUBMARINE HUNTERS, ISRAELI AIR FORCE, MODERN BATTLESHIPS, MODERN SOVIET AIR FORCE, SOVIET ARMY WEAPONS, SPYPLANES, SOVIET GROUND FORCES. (Τιμή βιβλίου: 1400 δρχ.).

• **ΜΗΝ** στέλνετε χρήματα τώρα. Τα βιβλία θα σας σταλούν ταχυδρομικώς επί αντικαταβολή (ταχ. τέλη 250 δρχ.)
Θα πληρώσετε την αξία τους όταν τα παραλάβετε.
Κόψτε και ταχυδρομείστε σήμερα κιόλας το κουπόνι αυτό στη διεύθυνση: «ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ»,
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε., ΓΟΡΓΙΟΥ 6, ΑΘΗΝΑ 116 36,
Τηλ.: 923.0832-4 (8 π.μ. - 4 μ.μ. κ. Κουκουτού).

• Για πιο γρήγορη παραλαβή μην στέλνετε το κουπόνι, αλλά τηλεφωνείστε μας για να σας στείλουμε ότι θέλετε αυθημερόν. Επίσης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε φωτοτυπία του κουπονιού για να μην κόψετε τη σελίδα.

**ΝΑΙ,** Επιθυμώ να πλουτίσω τη βιβλιοθήκη μου με τα ακόλουθα βιβλία:

1. ____________
2. ____________
3. ____________
4. ____________
5. ____________

(Παρακαλούμε συμπληρώστε με ΚΕΦΑΛΑΙΑ)

ΕΠΩΝΥΜΟ: ____________
ΟΝΟΜΑ: ____________
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ____________
ΠΟΛΗ: ____________ ΤΗΛΕΦΩΝΟ: ____________
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ____________
ΥΠΟΓΡΑΦΗ: ____________